TOME XXIII N° 4 OCTOBRE 1936

SOMMAIRE

GRASSÉ (P.) : Les Termites en Afrique Occidentale, p. 266. — BALACHOWSKY (A.) : La Cochenille floconneuse dans l'Ile-de-France, p. 307. — BALACHOWSKY : L'Altise de la vigne nuisible aux *Fuchsia*, p. 313. — BOUHELIER (R.) et FOURY (A.). Emploi du trichloréthylène, p. 316.

BIBLIOGRAPHIE, p. 324. — TABLE DES MATIÈRES DE L'ANNÉE 1936, p. 327.

LES TERMITES EN AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

LEUR IMPORTANCE ÉCONOMIQUE LES MOYENS DE LUTTE

par

Pierre P. GRASSÉ

SOMMAIRE

A. Introduction, p. 265. — B. Les Termites du bois sain, p. 270. — C. Les Métatermitides, p. 278. — D. L'action des Termites sur le sol, p. 282. — E. Lutte contre les Termites ravageurs I. Protection contre les Termites de toutes espèces, p. 286 ; II. Lutte contre les Termites vivant exclusivement dans le bois, p. 289 ; III. Lutte contre les Termites souterrains ou partiellement souterrains, p. 292 ; IV. Précautions à observer dans la construction, p. 295. — F. Principaux ouvrages à consulter, p. 305.

A. INTRODUCTION

Bien que les Termites comptent parmi les fléaux des pays chauds, on s'était jusqu'à ces dernières années, peu appliqué à les combattre. Une heureuse initiative a été prise aux États-Unis d'Amérique par

l'Université de Berkeley (Californie) qui a publié récemment (1934) un fort volume sur les Termites et les moyens de les détruire. A cet ouvrage ont collaboré trente quatre chercheurs : biologistes, entomologistes, chimistes, sous le contrôle du « *Termite investigations Committee* ». Ajoutons que de généreux mécènes avaient mis des fonds considérables à la disposition des chercheurs.

En Australie, en Afrique Australe, des études assez poussées ont été entreprises çà et là mais, quant à leur importance, ne peuvent être comparées à celles des Américains.

La France, dont le vaste empire colonial paie, cependant, un lourd tribu aux Termites, s'est à peu près désintéressée jusqu'ici du problème de leur destruction. Est-ce à dire que toute lutte est vouée à l'échec ? Vaut-il mieux composer avec l'Insecte que d'entreprendre un combat dont il sortirait vainqueur ?

A l'heure actuelle, étant donné les moyens matériels dont on dispose dans nos colonies, il paraît impossible d'exterminer le Termite. Mais on peut, par des procédés peu coûteux, et en suivant certaines règles dans la construction, limiter, dans une très grande proportion, ses dégâts et récupérer de la sorte des sommes importantes.

*
* *

Au cours d'une mission scientifique effectuée en Côte d'Ivoire, en Haute-Volta et en Guinée et dont le but principal était d'étudier la biologie de certains Termites et les Protozoaires termiticoles, nous avons fait quelques observations et remarques d'ordre pratique dont nous donnons ici l'essentiel (1).

(1) Notre travail d'ensemble sur la biologie et l'éthologie des Termites de l'*A. O. F.* paraîtra prochainement dans les *Annales de la Société Entomologique de France.*

*
* *

La nature des dégâts causés par les Termites en Afrique Occidentale française est de la plus grande variété.

Sans doute, l'attaque du bois ouvré est de tous les dommages de beaucoup le plus important. On ne compte pas les bâtiments que minent les « Fourmis-blanches » et dont l'entretien pèse lourdement sur les budgets de nos colonies. Tous les ouvrages en bois, si nombreux dans ces régions qui s'ouvrent à l'exploitation agricole et industrielle moderne, sont tôt ou tard rongés par les infatigables Termites.

Les arbres vivants souffrent relativement peu des atteintes du Termite. Toutefois, les parties languissantes, mal irriguées par le flux de sève sont bien souvent envahies par certaines espèces, en quête de bois. Les cultures (Arachides, Coton, etc...) sont en butte aux attaques de plusieurs Termites : *Termes vulgaris*, *Trinervitermes ebenerianus*... Les céréales entreposées (1), le papier et beaucoup de substances contenant de la cellulose ne sont pas davantage épargnés.

Les Termites de l'Ouest-africain ont été étudiés surtout par F. Silvestri et par J. Sjöstedt. Bien que la faune de nos colonies n'ait pas particulièrement retenu l'attention de ces entomologistes, nous avons pu nous assurer que, grâce à leurs travaux, la plupart des espèces sont actuellement connues et bien décrites. Il n'en reste pas moins que d'immenses pays sont encore à explorer ; la Mauritanie, le Soudan français, le Niger livreront au chercheur mainte espèce nouvelle ; cela ne paraît guère douteux.

L'éthologie des Termites africains a donné lieu à de nombreuses recherches entreprises par des naturalistes de talent. Mais elle est si complexe ; elle varie

(1) Le fait n'est pas très fréquent ; j'ai cependant vu, à deux reprises, des sacs de riz infestés de Termites (*Ancistrotermes*).

si grandement d'un genre à un autre, voire d'une espèce à une autre, que nos connaissances à son sujet demeurent encore fragmentaires, parfois douteuses et trop souvent empreintes d'un détestable anthropomorphisme.

Une étude sérieuse des Termites destructeurs présupposerait un inventaire complet des espèces, tant nuisibles qu'indifférentes, de la région considérée. Il faudrait délimiter l'aire de répartition géographique de chacune d'elles et connaître avec précision son mode de vie.

Nous n'en sommes pas encore là ; il s'en manque et de beaucoup.

Les entomologistes américains, dans leur rapport général (1934), ont distingué parmi leurs Isoptères deux grandes catégories. L'une comprend les Termites habitant le bois, l'autre les Termites habitant la terre.

Nous n'appliquerons pas cette division aux Termites de l'A. O. F. Elle est par trop simple et ne pourrait rendre compte de la variété des modes de vie. Mais elle a une réelle valeur pratique car les moyens de lutte varient selon que l'Insecte habite exclusivement ou non le bois.

On peut encore séparer les Termites d'après la nature de leurs aliments. Les uns se nourrissent de bois sain, humide ou sec ; ils correspondent, à quelques exceptions près, à l'ensemble des *Protermitides* et des *Mésotermitides* tels que les définit N. Holmgren (1911) dans une classification qui a le grand avantage de faire coïncider les données morphologiques et éthologiques (1). Ces Termites xylophages hé-

(1) Nous croyons utile de rappeler ici la classification des Isoptères selon N. Holmgren (1911) :

I. *Mastotermitides* représentés actuellement par une seule espèce vivante, le *Mastotermes darwiniensis*, localisé dans le N. E. de l'Australie.

II. *Protermitides. Imago* : Sans fontanelle ni glande frontale ; suture métopique habituellement nette. Tarse comptant de 4 à 5 articles. Le

bergent tous, dans une dilatation de leur intestin postérieur, une foule innombrable et variée de microbes (Bactéries, Spirochètes) et de Protozoaires, surtout des Flagellés qui, d'après l'opinion couramment admise, digèreraient le bois, ce que l'Insecte serait incapable de faire par la seule vertu de ses diastases.

Les autres Termites qui correspondent exactement aux Métatermitides de N. HOLMGREN ne suivent pas tous le même régime alimentaire. Beaucoup mangent le bois pourri, infiltré de mycéliums (*Microcerotermes*, *Nasutitermes*, etc...). Certains ingurgitent l'humus riche en matière organique (*Cubitermes*). Plusieurs genres cultivent des champignons sur des meules ou jardins faits d'une pâte de bois (*Bellicositermes*, *Macrotermes*, *Termes*...). Tous sont dépourvus de la belle faune de Protozoaires intestinaux si caractéristique des *Pro-* et des *Mésotermitides*.

Les dégâts commis par les Métatermitides ont une variété que ne montrent pas ceux des autres familles.

dernier article porte souvent un pulvillus adhésif. Ailes presque toujours réticulées. *Soldat* : Sans fontanelle ni glande frontale ; suture métopique ordinairement bien marquée. Yeux présents mais souvent très réduits. Mandibules portant le plus souvent des dents puissantes. Pronotum à peu près plan (à l'exception des *Hodotermes*). Les *ouvriers*, c'est-à-dire les individus mâles et femelles castrés, manquent (sauf chez les *Hodotermes*). Les larves de la colonie deviennent toutes ailées et sexuées.

III. *Mésotermitides*. *Imago* : Presque toujours une fontanelle et une glande frontale. Mandibules denticulées selon deux types (*Reticulitermes* ou *Serritermes*). Aile le plus souvent réticulée. Tarse sans pulvillus. *Soldat* : Avec fontanelle et glande frontale ; pronotum plat, sans marge antérieure rebordée. Styles presque toujours présents. *Ouvrier* : Toujours avec glande frontale et fontanelle ; pronotum plan sauf chez les Rhinotermitinae où il est en forme de selle. Mandibules du type *Reticulitermes* ou *Serritermes*. Styles presque toujours présents.

IV. *Métatermitides*. *Imago* : Toujours une fontanelle et une glande frontale. Mandibules jamais denticulées sur les types *Reticulitermes* ou *Serritermes*. Pas de pulvillus aux tarses. Ailes jamais nettement réticulées. *Soldat* : Une fontanelle, sauf chez quelques genres. Pronotum creusé en selle avec une marge antérieure rebordée. Styles présents chez quelques genres seulement. *Ouvrier* : Toujours une fontanelle. Pronotum toujours plus ou moins ensellé. Mandibules comme chez l'imago. Les styles manquent chez presque tous.

B. LES TERMITES DU BOIS SAIN

Les Protermitides et les Mésotermitides sont peu nombreux en A. O. F. On n'en compte guère plus d'une douzaine d'espèces dont seulement trois ou quatre semblent communes.

Le *Cryptotermes lamanianus* Sjöstedt se rencontre communément dans les villes et villages de la Basse-

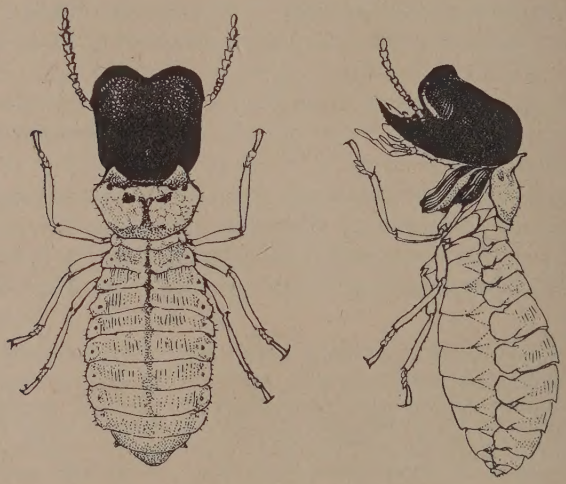

Fig. 1. — *Cryptotermes lamanianus*. Soldat × 12.

Côte d'Ivoire (Abidjan, Grand-Bassam, Bingerville). Nous l'avons encore trouvé à Man dans l'ouest de la colonie. Cette espèce existe aussi au Sénégal (Thiès, Dakar, Rufisque). Silvestri la décrivait comme une espèce nouvelle et la nommait *Cryptotermes senegalensis*. Sjöstedt a établi que le *C. lamanianus* et *C. senegalensis* appartiennent à la même espèce. L'aire de répartition de ce Termite s'étendrait, d'après les données actuelles, du Sénégal au Congo Belge.

Le *Cryptotermes* se reconnaît facilement grâce aux particularités de ses soldats (fig. 1). Leur tête, noir

de charbon, est courte et grosse. Le front très haut s'élève à peu près verticalement au-dessus de la région buccale ; sur les côtés, il est limité par deux arêtes saillantes formant plus ou moins lèvres. Les mandibules sont courtes et à peine dentées.

Le *Cryptotermes* a une si grande prédilection pour les habitations humaines que, sans exagération, on pourrait le qualifier de domestique. Nous ne l'avons pris que très rarement dans la nature. Le même fait a été constaté pour le *Cryptotermes brevis* Walk. qui est fort répandu en Amérique centrale et dans quelques états du Sud des Etats-Unis.

Le *Cryptotermes lamanianus* vit en sociétés passablement populeuses dont nous estimons à 3 ou 4.000 le nombre moyen des membres. Toutefois, il se pourrait que certaines d'entre elles soient plus importantes encore. Dans chacune d'elles, on trouve un *couple fécond* (roi et reine imaginaux ou roi et reine de remplacement), des *larves* qui sont de beaucoup les plus nombreuses et qui, toutes, deviendront sexuées puis ailées et essaimeront, et, enfin, des *soldats*.

Le Cryptotermite s'installe toujours dans le bois sec et bien sain. Les charpentes, les boiseries, les meubles lui conviennent tout particulièrement. Il paraît redouter l'humidité ce qui expliquerait sa localisation dans les bois maintenus à l'abri de la pluie.

Il creuse des galeries larges, spacieuses et fort irrégulières qui ne donnent pas au bois attaqué un aspect feuilleté comme on l'observe avec certaines espèces. De ci de là s'ouvrent des orifices qui font communiquer la colonie avec l'extérieur. De ces orifices s'échappent souvent les crottes de l'Insecte qui dévoile ainsi sa présence (fig. 4). Ehrhorn (1934) observe les mêmes ouvertures dans les termitières du *Cryptotermes piceatus* Snyder des îles Havaï ; il prétend que le Termite accumule ses déjections dans certaines galeries et perce des trous pour les vider à

l'extérieur quand il désire utiliser le passage encombré. Nous ne saurions dire si cette explication est exacte. Plusieurs de ces trous nous paraissent correspondre à des pertuis d'essaimage qui n'auraient pas été refermés. Habituellement, ces pertuis sont oblitérés par

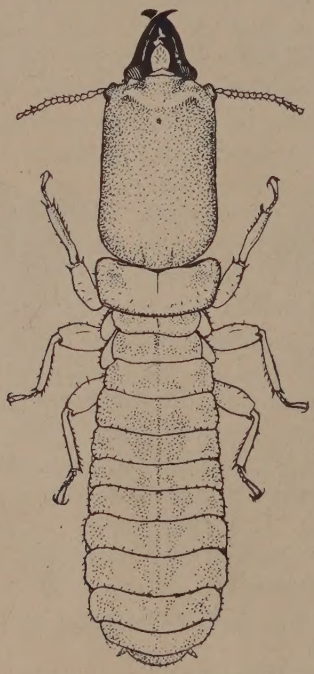

Fig. 2. — *Neotermes aburiensis*. Soldat × 8.

un diaphragme d'aspect parcheminé qui pourrait bien être fait de salive desséchée.

Nous avons pris des individus ailés dans la plupart des termitières ouvertes en janvier, février et mars, mais il ne nous a pas été donné d'assister à l'essaimage. Les ailés volent le soir et viennent tournoyer autour des lampes (cf. J. SJÖSTEDT 1926, *Cryptotermes havilandi*). Leur phototropisme positif favorise

certainement leur introduction dans les maisons. Du fait que dans les termitières, on trouve pendant longtemps des ailés, nous déduirons que l'essaimage se fait par petits paquets et porte sur plusieurs mois de l'année.

Les colonies de *Cryptotermes* s'étendent exclusive-

Fig. 3. — Tronc de cacaoyer attaqué par le *Neotermes aburiensis*.

ment dans le bois et ne sont pas en rapport avec le sol. Cette particularité a son intérêt pour l'organisation de la lutte.

Parmi les autres Protermitides réellement nuisibles, signalons le *Neotermes aburiensis* (fig. 2 et 3) qui, dans la zone forestière de la Côte d'Ivoire, s'attaque aux cacaoyers affaiblis.

Le *Coptotermes sjöstedti* est un Mésotermitide dont l'aire de distribution géographique couvre d'immenses territoires, du Sénégal au Sud du Congo. On l'a pris aussi dans le Mozambique et dans le Sud-Ouest africain ; dans ces deux régions, il ne serait pas indigène mais naturalisé depuis peu. Ceci est possible sans être certain.

En Afrique occidentale française, le *Coptotermes*

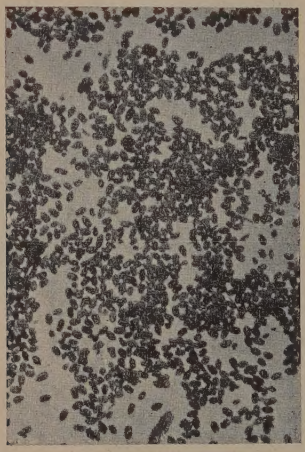

Fig. 4. — Excréments d'un Termite exclusivement lignicole (d'après une photo de S. F. Light).

sjöstedti se trouve en égale abondance dans la forêt et dans la savane. Il envahit les arbres morts, pénètre dans les habitations, s'attaque aux ouvrages d'art. A Bingerville, il démolit les vieux pavillons qui datent de la fondation de la ville.

Les soldats des *Coptotermes* sont caractéristiques (fig. 5). Leur face dorsale est d'un blanc laiteux. Leur tête se rétrécit en avant et porte, juste au-dessus de l'épistome, une ouverture béante et un peu tubulaire, la *fontanelle*, d'où s'échappe, dès que l'Insecte est inquiété, une goutte d'un latex visqueux, sécrété par

une énorme glande frontale qui s'étend vers l'arrière jusqu'à la pointe de l'abdomen (1).

La colonie se compose d'ouvriers au nombre de dizaines et dizaines de mille, de soldats, de nymphes (futurs sexués essaimants) et de sexués fonctionnels. Nous n'avons pu découvrir ces derniers qui, pour les espèces africaines de *Coptotermes*, restent encore inconnus.

Les *Coptotermes* comptent parmi les Termites les plus redoutables. Répandus dans presque toutes les régions tropicales et équatoriales, ils pénètrent même dans quelques pays subtropicaux (Chine, Formose...). Partout leurs déprédations sont graves.

Les colonies de *Coptotermes* sont non seulement très peuplées mais s'étendent sur de grandes surfaces. Elles ne se localisent pas forcément dans le bois. Le *Coptotermes*, comme tous les Mésotermitides, a une industrie supérieure à celle des Protermitides. Il sait malaxer le bois et la terre entre ses mandibules et en faire, avec sa salive,

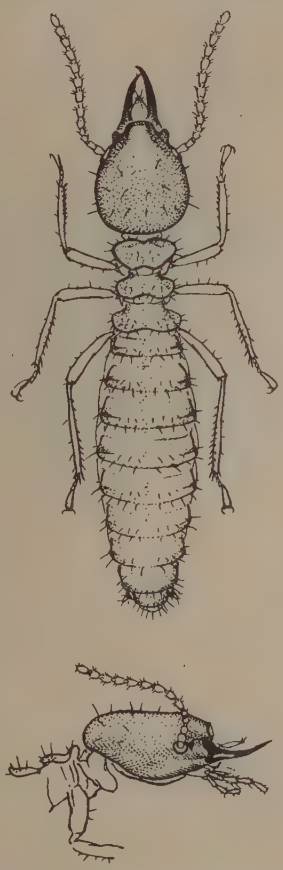

Fig. 5. — *Coptotermes sjöstedti*. Soldat. En haut vu de dos ; en bas, tête vue de profil × 14.

(1) Certains *Termes* (Métatermitides), fabricants de meules à champignons, possèdent aussi des soldats sécréteurs de latex, mais ils vivent dans le sol où ils construisent de vastes nids exclusivement bâtis en terre.

une pâte, un mortier qui lui servent à construire des galeries couvertes.

Nous n'avons pas eu la bonne fortune de découvrir la partie de la termitière où résident les sexués fonctionnels. D'après nos recherches et par l'inspection minutieuse des lieux, nous en sommes arrivé à supposer que le nid où se tient le couple royal doit être bâti dans le sol ou construit à l'intérieur d'une souche. Les pavillons ou les cases ruinés par le *Coptotermes* que nous avons fouillés ne contenaient pas le nid. *Dans tous les cas, l'invasion venait de l'extérieur.*

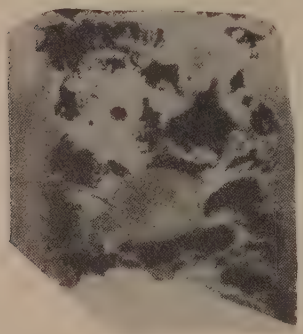

Fig. 6. — Section d'une solive minée par le *Coptotermes sjöstedti*.

Nous nous sommes rendu compte que des arbres, distants les uns des autres de plusieurs mètres, étaient minés par les *Coptotermes* d'une même société.

Ces Termites creusent dans le bois des galeries bien plus larges que hautes (fig. 7 et 8). Mais comme ils rongent aussi les épaisseurs qui séparent les galeries voisines, à celles-ci se substitue un système de cavités très irrégulières. L'Insecte ne laisse pas libres ces grands espaces ; *il y construit* des logettes, des chambres, des galeries tubulaires de forme et de taille variées. Les parois en sont faites d'un carton de bois construit avec des déjections.

Les *Coptotermes*, comme beaucoup d'autres Termites, préfèrent le bois qui s'est formé au moment de l'afflux de la sève (printemps, saison des pluies) et qui est certainement beaucoup plus riche en éléments nutritifs que celui qui se fait en période sèche, d'où l'aspect feuilleté que prennent certains bois attaqués.

Le *Coptotermes sjöstedti*, à l'instar des autres Mésotermites et des Métatermites, construit dans le sol

des galeries en terre agglutinée par de la salive grâce auxquelles il passe d'un arbre à un autre, d'une racine à une autre (fig. 12). Il ne s'aventure jamais à découvert et, en surface, pour atteindre des pièces de bois séparées de lui par une pierre ou tout autre

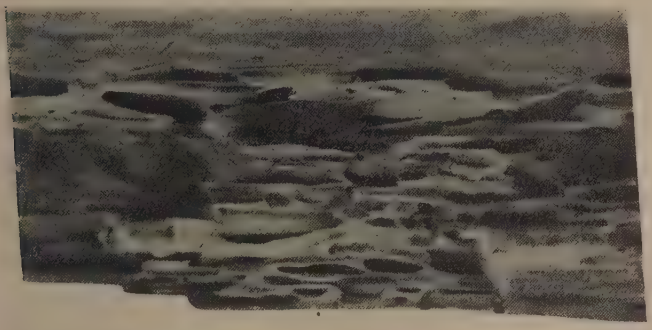

Fig. 7. — Planche entièrement rongée par le *Coptotermes sjöstedti*.

obstacle résistant à ses mandibules ; il construit aussi des galeries en carton ou en terre. Elles courent souvent le long des murs, sur les plafonds, etc.... et signalent à l'attention des habitants le danger qui me-

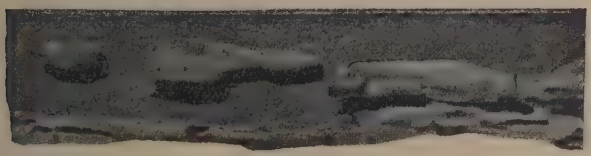

Fig. 8. — Planche montrant des boursouflures trahissant la présence d'un Termite (D'après S. F. Light).

nace le bâtiment. Parfois la galerie ne s'applique plus sur un support et pend comme une stalacticte ou s'élève du sol comme une stalagmite (fig. 13). Le Termite semble, dans ces cas, chercher à atteindre le sol ou un nouveau morceau de bois. Le *Coptotermes* nous a paru recourir rarement à de pareilles constructions.

C. LES MÉTATERMITIDES

Les neuf-dixièmes des Termites de l'Afrique occidentale appartiennent à la grande famille des Métatermitides. Dans cette brève étude, il ne saurait être question de les énumérer et encore moins de décrire leurs modes de vie extrêmement variés. Nous n'en dirons que ce qui est utile pour les combattre.

Il importe de répéter qu'ils n'ont pas tous le même régime alimentaire. Beaucoup mangent du *bois pourri*, déjà partiellement digéré par des champignons. Les *Amitermes*, les *Microcerotermes* et bien d'autres genres suivent ce régime. Les *Cubitermes* dont les nids en terre ressemblent à de monstrueux champignons se gavent d'humus et de matières végétales plus ou moins altérées. Plusieurs genres : *Bellicositermes*, *Macrotermes*, *Microtermes*, *Termes*, etc... cultivent, à l'intérieur de leur nid, des champignons (*Volvaria*, *Podaxon*, *Agarics*) dont ils broutent des formations végétatives spéciales, plus petites qu'un grain de mil, les *mycotêtes*. Ces champignons poussent sur des meules faites de bois mâché. Les ouvriers des Termites champignonnistes consomment aussi le bois pourri.

Aucun de ces Métatermitides ne semble vivre exclusivement dans le bois. Leur nid est souterrain (*Apicotermes*, *Trinervitermes*...) ou se dresse au-dessus du sol (*Bellicositermes*, *Termes*...) ; le plus souvent, il est fait de terre. Certains genres, plus ou moins arboricoles, le construisent en carton de bois (*Nasutitermes*, *Microcerotermes*...).

Les Métatermites pris dans le bois sont presque toujours des individus éloignés de leur nid et en quête de provisions.

La diversité des mœurs de ces Termites explique que la nature et l'importance de leurs dégâts varient considérablement d'une espèce à l'autre.

Les grands Termites *Macrotermes*, *Bellicositermes*

(fig. 9) dont les énormes nids en terre s'élèvent couramment à 2 m. 50 et 3 mètres de haut et donnent à la

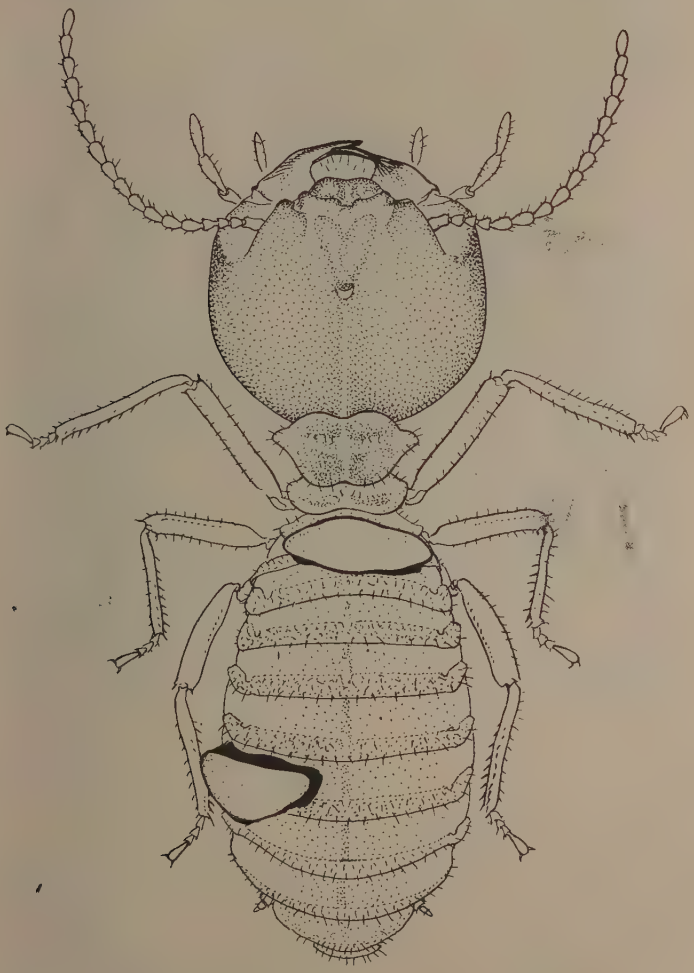

Fig. 9. — *Bellicositermes bellicosus*. Ouvrier portant sur le métathorax et sur l'abdomen deux champignons parasites du genre *Termitaria*. × 16.

savane un de ses traits les plus caractéristiques, rongent les poteaux télégraphiques, les traverses de che-

min de fer (fig. 10), etc... Le bois est ingéré directement par les ouvriers ou transporté à la termitière pour servir à la fabrication des meules à champignons. Par leur taille, par leur multitude, ces Termites ont une puissance destructrice considérable. Ils minent en quelques heures de volumineux morceaux de bois. Les ouvriers accompagnés de soldats vont à de grandes distances du nid, cheminant presque toujours sous le

Fig. 10. — Bille de bois rongée par le *Bellicositermes bellicosus*.

couvert de galeries tubulaires construites en terre et souvent aussi grosses que le pouce. Ces galeries courent soit à peu de profondeur dans le sol, soit en surface. Dans la région de Man (Côte d'Ivoire), j'ai vu des *lougans* (plantations vivrières des indigènes) abandonnés, dans lesquels on aurait vainement cherché un décimètre carré de terre sans tunnel à Termites ! Dans l'ancien Ouest-africain allemand, le grand Termite du Natal (*Bellicositermes natalensis*) s'attaque aux arbres à caoutchouc dont il ronge l'écorce,

le cambium et le bois, à l'abri de grands placards faits en terre agglutinée par de la salive.

Les *Amitermes* exploitent volontiers les bois infiltrés de champignons. Sur les plages des environs de Port-Bouet, de Grand-Bassam, il n'est pas rare que les épaves ou les vieux bois à demi-enfouis dans le sable grouillent d'*Amitermes evuncifer*.

Les *Termes*, aux espèces très nombreuses, ont des mœurs analogues à celles des *Bellicositermes*. Ils construisent des nids en terre, souvent de vastes proportions et cultivent les champignons sur des meules en sciure de bois. Leurs ouvriers rongent, outre le bois mort, des fruits comme l'arachide (cas du *Termes vulgaris* au Sénégal), des plantes vertes, etc... Les *Microcerotermes* (par exemple *Microcerotermes edentatus*, en Côte d'Ivoire) s'attaquent aux Cacaoyers.

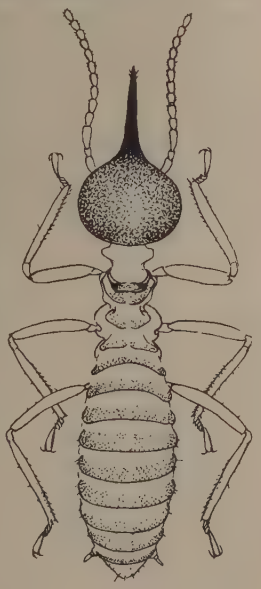

Fig. 11.
Soldat de *Nasutitermes* × 16.

Les *Nasutitermes*, en dépit de leur petitesse, ne laissent pas d'être souvent fort nuisibles. On les reconnaît facilement à leurs soldats (fig. 11) dont la tête se prolonge en avant par une sorte de canule d'où sourd, lorsqu'ils sont inquiétés, un liquide visqueux sécrété par une volumineuse glande frontale. Les espèces forestières dont les nids en carton sont fixés aux troncs ou aux branches des arbres ne sont que peu nuisibles. Celles qui habitent le sol s'attaquent volontiers aux bois ouvrés lorsque ceux-ci ont été ramollis par les champignons. J'ai pris des *Ancistrotermes* minant des

végétaux vivants. Ainsi, à Béoumi (Côte d'Ivoire), je les ai vus ravageant une petite aspergeraie.

Cette revue, par trop rapide, ne prétend pas donner une vue d'ensemble sur les dommages causés par les Termites ; elle vise à appeler l'attention sur les principaux d'entre eux.

D. L'ACTION DES TERMITES SUR LE SOL

En forêt, comme en savane, les Termites agissent

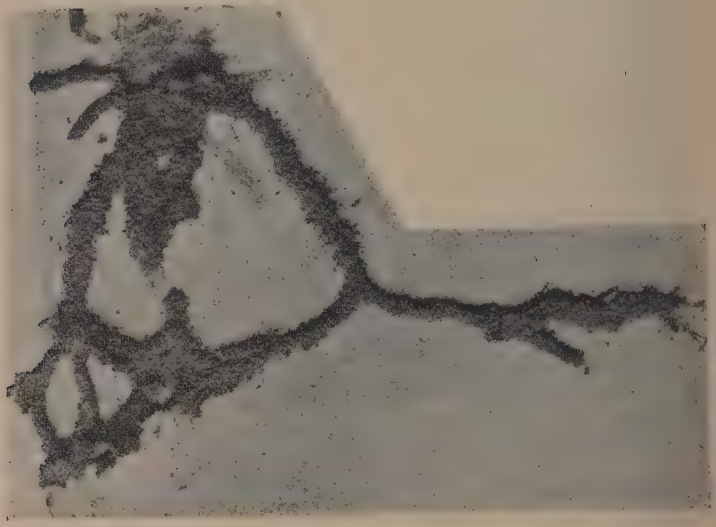

Fig. 12. — Galeries couvertes d'un Termite souterrain (*Reticulitermes*). (D'après une photographie de S. F. Light).

fortement sur le sol et interviennent puissamment dans le cycle des matières organiques.

Dans la forêt humide, les Termites édifient des nids en terre, d'ordinaire plutôt petits. Ils sont toutefois suffisamment nombreux pour modifier, par leurs incessants travaux de mine, la structure et la composition du sol. Mais leur action principale est ailleurs. On ne manque pas d'être surpris lorsque l'on pénètre

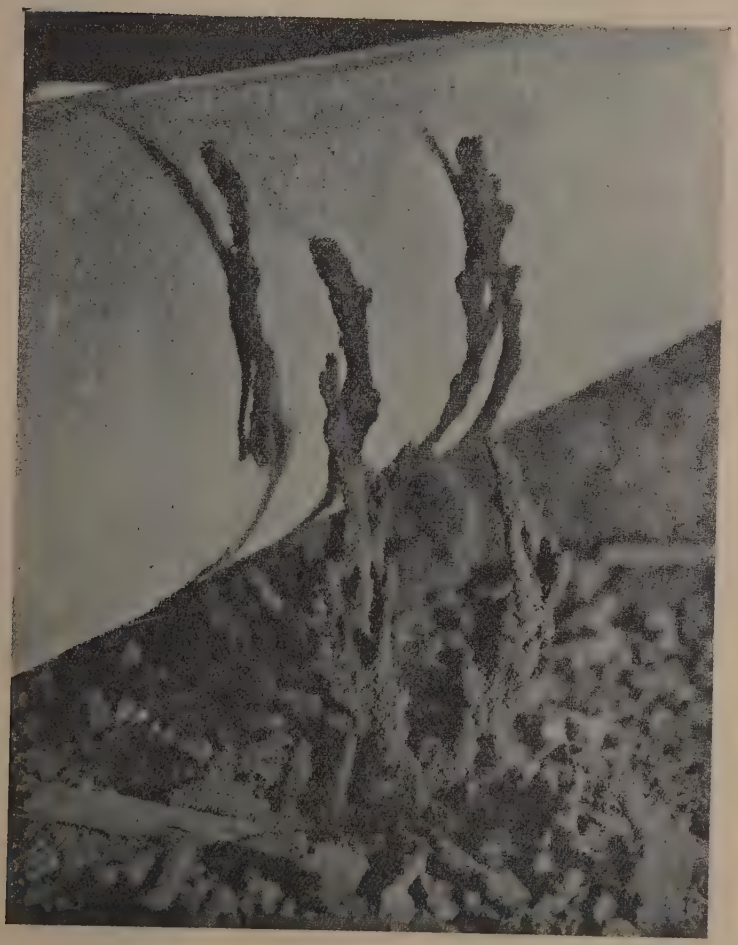

Fig. 13. — Tubes en terre érigés par un Termite souterrain probablement à la recherche de bois (D'après une photographie de S. F. Light).

dans la forêt primaire de la Côte d'Ivoire, pour prendre un exemple, de la faible épaisseur des débris végétaux recouvrant la terre. Les feuilles, le bois mort sont rapidement détruits par les bactéries et les champignons mais aussi et surtout par les Termites. L'intensité de la destruction du bois mort est réellement stupéfiante. Il m'est arrivé maintes fois d'éventrer d'un seul coup de piochon d'énormes troncs ou souches en apparence intacts. Les Termites, en creusant leurs innombrables galeries dans le bois, favorisent la pénétration de l'air et du même coup le développement des bactéries aérobies lignivores. Par voie de conséquence, en accélérant les oxydations, ils contribuent, sans doute, à faire rentrer dans le cycle biologique les matières organiques qui en étaient soustraites et de ce fait doivent être considérés comme des facteurs importants de la fertilité du sol forestier.

Dans la savane et dans la forêt sèche, les Termites bâtisseurs de grands nids en terre sont abondants. A leur fonction de nettoyeurs, ils en ajoutent une autre, celle de terrassiers. Outre leur termitière qui atteint fréquemment plusieurs mètres de haut (*Bellicositermes*, *Macrotermes*...), ils maçonnent les galeries tubulaires auxquelles il a déjà été fait allusion et qui, sur des centaines de mètres carrés, étendent leur réseau inextricable dont le nid occupe à peu près le centre. Ces galeries qui courent en surface ou à quelque profondeur dans le sol, ont pour effet d'aérer la couche superficielle et de favoriser les processus d'oxydation, déjà si intenses sous les climats torrides.

Pour construire son nid, le Termite (*Bellicositermes*, *Macrotermes*, *Termes*) utilise des matériaux variés. Les grandes espèces qui cultivent des champignons emploient de préférence des terres riches en argile qui, imprégnées de salive, acquièrent beaucoup de dureté et résistent aux plus fortes pluies. Si pour les parois de l'édifice, l'Insecte s'accommode de matériaux disparates, il exige, pour bâtir les échafaudages contournés

où il place ses meules à champignons et la cellule royale, une terre fine et plastique composée en majeure partie d'argile. Souvent il n'hésite pas à aller la chercher loin de sa demeure.

Les grands Termites apportent à la surface des quantités considérables de matériaux pris en profondeur et, par ce procédé, modifient la composition du sol. Leur action dans les terres légères, sablonneuses, aboutit, ce n'est pas douteux, à un amendement des plus notables.

Pour apprécier l'influence que le Termite exerce sur la végétation, rien ne vaut de parcourir certaines savanes très latéritiques de la Haute-Guinée et du Nord de la Côte d'Ivoire. Sur les termitières abandonnées (1), ruinées, s'installe une végétation vigoureuse et souvent très dense. Arbres et arbrisseaux y trouvent un sol aéré et riche en matières azotées dans lequel leurs racines se développent infiniment mieux que dans la croûte de latérite avoisinante. En saison sèche, ces touffes qui restent vertes contrastent avec l'aridité générale de la savane.

En somme, le rôle agrologique des Termites est double :

1° Faire rentrer dans le cycle biologique des matières organiques qui en étaient distraites ; en effet, le bois, les feuilles qu'ils utilisent font retour à la terre dont ils augmentent la teneur en azote utilisable.

2° Amender la couche superficielle par l'aération (galeries) et par l'apport de matériaux de la profondeur.

E. LUTTE CONTRE LES TERMITES RAVAGEURS

On a préconisé et mis en œuvre bien des moyens pour détruire les Termites. Les biologistes du « *Ter-*

(1) Sur les termitières habitées poussent certaines plantes ; elles sont trop peu nombreuses pour que nous nous en occupions ici.

mite investigations Committee » les ont presque tous soumis à l'épreuve de l'expérience. Nous ne pouvons mieux faire qu'en rapportant les conclusions de leurs recherches. Nous indiquons en outre les procédés qui nous paraissent les mieux adaptés aux besoins de nos colonies.

Il va de soi que les modalités de la lutte varient selon les mœurs du Termite. On ne combat pas de la même façon les espèces qui vivent exclusivement dans le bois et celles qui habitent mi dans la terre mi dans le bois.

I. — Protection contre les Termites de toutes espèces.

1. — *Destruction du bois mort inutilisé.*

Une mesure d'ordre prophylactique qui vaut contre toutes les espèces consiste à supprimer aux alentours immédiats des habitations et des ouvrages d'art les morceaux de bois mort susceptibles d'être exploités par les Insectes xylophages.

En outre, aucun bâtiment, aucune maison ne devrait être construit sur un terrain incomplètement essouché. Ne pas procéder à cette mesure de prévoyance qu'est l'arrachage des souches revient, dans 90 % des cas, à enfermer le loup, c'est-à-dire le Termite, dans la bergerie. C'est hypothéquer lourdement l'édifice.

Nous connaissons les conditions difficiles de la construction coloniale et nous savons que l'essouchage est une besogne exigeant beaucoup de main-d'œuvre. Cependant qui veut la fin veut les moyens. Les administrateurs de nos colonies qui sont en même temps de grands constructeurs se doivent de faire entrer l'essouchage dans la pratique courante, malgré le supplément de dépense qu'il entraîne.

2. — *Empoisonnement des bois ouvrés.*

Tout bois en contact avec le sol sera imprégné d'une substance insecticide ou insectifuge. Cette substance doit posséder deux qualités essentielles : 1° ne pas être dissoute par les eaux de pluie ; 2° ne pas s'altérer rapidement.

Parmi les composés chimiques qui ont donné les meilleurs résultats citons : la créosote, le chlorure de zinc, l'acide arsénieux, l'arséniate de nickel, les chloronaphtalènes.

a) *La créosote* du goudron de houille (*coaltar creosote* des Américains) (1). Après de multiples expériences, on peut conclure que la créosote répond à presque tous les desiderata du constructeur. Son usage date de fort longtemps ; certains brevets l'utilisant pour la protection des bois furent délivrés par le gouvernement américain dès 1838. L'imprégnation des bois par la créosote se fait selon des procédés industriels. Le meilleur consiste à faire pénétrer la substance à chaud et sous pression ; malheureusement, il exige une installation et des appareils coûteux qui, à notre connaissance, n'existent pas en A. O. F. On a la ressource de recourir à l'immersion du bois dans la créosote portée à une température élevée. Les bois, aussi secs que possible, sont immergés dans de grands bacs profonds de 2 mètres environ, emplis de créosote. Le bain dure en moyenne 24 heures. En Californie, on le porte pendant 1 à 3 heures à 90°C. Par le premier procédé, 80 à 200 kilogs de créosote sont absorbés par un mètre cube de bois, par le second beaucoup moins.

La créosote protège les bois contre le développement des champignons et éloigne les Insectes ; elle n'est pas à proprement parler un insecticide. Son ac-

(1) La créosote obtenue par la distillation du bois a également des propriétés insectifuges.

tion dure de longues années. Aux îles Philippines, des pieux imprégnés de créosote furent plantés en terre dans les conditions les plus favorables à l'attaque des Termites. Au bout de 16 ans, ils étaient encore intacts !

Cette substance a cependant quelques inconvénients. Elle colore le bois, répand une odeur désagréable et elle rend difficile l'usage des peintures.

b) *Le chlorure de zinc.* — Le chlorure de zinc a été employé comme préservatif des bois dès le début du XIX^e siècle. L'imprégnation se fait sous pression par des solutions contenant de 2 à 5 % de sel. La quantité de chlorure de zinc nécessaire au traitement d'un mètre cube de bois est d'environ 24 kilogs. Ce sel rend le bois moins combustible et diminue les dangers d'incendie. Des expériences faites en divers pays, il ressort clairement que les bois imprégnés de chlorure de zinc et enfoncés dans le sol résistent beaucoup moins longtemps aux Termites que ceux traités à la créosote. Et cela se comprend car le chlorure de zinc a une faible toxicité pour les Termites et les eaux de pluie le dissolvent facilement. *Son emploi sera exclusivement réservé aux intérieurs.*

c) *L'acide arsénieux et les arsenicaux.* — Les composés de l'arsenic comptent parmi les insecticides les plus puissants. Pour l'empoisonnement des bois, on utilise les solutions d'arsenic blanc (trioxyde d'arsenic) stabilisées par un peu de soude. Une des plus efficaces contient 5 % en poids d'acide arsénieux (trioxyde d'arsenic) et 0,8 % de soude caustique. Les arsenicaux sont d'une manipulation délicate étant donné leur toxicité pour l'homme. Leur emploi exige des mesures de précaution rigoureuses dont les ouvrages d'entomologie appliquée indiquent le détail. En Amérique, l'empoisonnement des bois par l'arsenic blanc s'effectue sur une échelle industrielle, en utilisant l'imprégnation sous pression.

On trouve dans le commerce des badigeons à base

d'acide arsénieux. Pour des raisons faciles à comprendre, nous nous abstiendrons d'en parler.

Ajoutons que l'imprégnation par les arsenicaux tels que l'arsénite d'ammonium, l'arsénite de zinc, l'arséniate de nickel, l'arsénite de baryum donne d'excellents résultats, mais son prix élevé limite son application à des cas très spéciaux.

d) *Substances diverses.* — Les huiles lourdes, les chloronaphtalènes, certains composés du fluor ont été utilisés avec des fortunes variées. Les huiles lourdes et les chloronaphtalènes ont une action insecticide manifeste. La créosote nous semble cependant préférable. Les composés du fluor (fluo-silicate de soude, fluorure de sodium...) ne nous paraissent guère recommandables comme préservatifs du bois si l'on s'en rapporte aux résultats obtenus par les entomologistes américains.

Il importe que les bois soient ouvrés avant d'être traités. S'il est nécessaire de tailler une pièce imprégnée, la section sera soigneusement badigeonnée par l'un des préservatifs indiqués ci-dessus.

II. — Lutte contre les Termites vivant exclusivement dans le bois.

1. *L'insufflation dans la termitière de poudres insecticides :*

Le meilleur procédé contre les *Calotermes*, *Cryptotermes*, *Neotermes*, etc... qui vivent toujours dans le bois sec consiste à insuffler des poudres toxiques à l'intérieur des galeries creusées par les Insectes.

L'acide arsénieux, le vert de Paris (acéto-arsénite de cuivre) et le fluosilicate de soude réduits en poudre fine se montrent particulièrement actifs.

Les Termites en circulant dans les galeries se souillent de la poussière toxique qui, en particulier, se fixe aux poils. Or, ils ont l'habitude non seulement

d'échanger entre eux de la nourriture, mais encore de se lécher. C'est par le léchage mutuel qu'ils s'empoisonnent en ingérant des grains de la poudre vénéneuse. On comprend que l'effet de celle-ci soit progressif et ne se fasse sentir qu'au bout de trois semaines environ.

Les entomologistes américains ont mis au point la technique de ce procédé. Ils utilisent un insufflateur

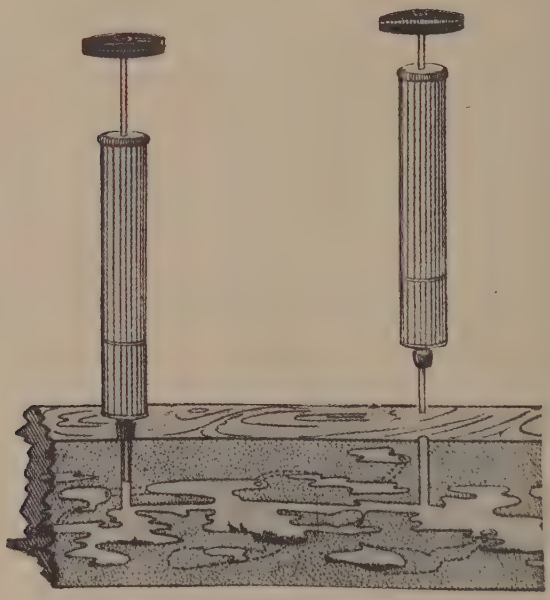

Fig. 14. — Insufflateurs mis en place (d'après S. F. Light, M. Randall et F. G. White, un peu modifié).

à main (1) dont la taille varie avec la pièce de bois à traiter (fig. 14). La charge de poudre toxique se trouve sur le côté de l'appareil. L'air est poussé sous pression grâce à un piston analogue à celui d'une seringue. L'insufflateur porte une canule que l'on enfonce dans le bois. Cette canule est filetée extérieu-

(1) Divers types de ces insufflateurs existent dans le commerce.

rement et alors on la visse dans le bois ou bien, à sa base, elle est munie d'un joint à friction. De toute façon, on doit obtenir une fermeture hermétique de l'ouverture dans laquelle pénètre la canule afin que, lorsque l'on donne un coup de piston, la poudre ne refoule pas vers l'extérieur. La canule doit être enfoncée jusqu'à ce qu'elle se trouve en plein dans les galeries des Termites ; la profondeur variera de 1 à 3 centimètres selon les cas et selon l'intensité de l'attaque. Avec un peu de pratique, on parvient aisément à sentir le vide des galeries au cours du forage. On donne 3 ou 4 coups de piston et on clôt la cavité à l'aide d'un bouchon ou d'une cheville en bois.

L'arsenic blanc est de toutes les poudres insecticides la plus active, ensuite vient le vert de Paris et enfin le fluosilicate de soude. L'emploi des deux premiers exige les précautions d'usage. On ne le confiera qu'à un personnel éprouvé et expérimenté. Les bois traités seront signalés, car il faut qu'ils soient repérables en cas de démolition. On accordera la préférence au fluosilicate de soude chaque fois que l'on redoutera plus particulièrement quelque danger d'empoisonnement.

Selon l'intensité de l'infestation, on fait une insufflation tous les deux mètres, tous les mètres ou tous les cinquante centimètres. Ce traitement, peu onéreux, donne de remarquables résultats — jusqu'à 100 % de destruction — s'il est pratiqué avec soin et discernement.

2. — *Les Fumigations.*

On a souvent utilisé les gaz toxiques contre les Termites des habitations. Anhydride sulfureux, sulfure et tétrachlorure de carbone, benzène, etc... ont donné des résultats bien décevants. La grande difficulté est d'atteindre l'Insecte qui, au fond de ses galeries, brave les vapeurs asphyxiantes.

Une seule substance, jusqu'ici, a produit des effets

réellement probants, la chloropicrine (CCl^3NO^2) qui, en atmosphère libre, émet des vapeurs environ six fois plus lourdes que l'air. Elle a été utilisée pendant la guerre comme gaz asphyxiant, c'est dire que son emploi requiert des précautions d'une extrême rigueur (port du masque protecteur à hyposulfite de soude ; oblitération de tous les joints des portes, fenêtres et cheminées par des bandes de papier).

La chloropicrine provoque une anesthésie des Termites qui devient rapidement mortelle. Feytaud (1920) a réalisé, en moins de 24 heures, la désinfection d'immeubles envahis par des *Reticulitermes lucifugus* (Mésotermitides) en y faisant évaporer de la chloropicrine à raison de 15 grammes par mètre cube.

On a encore préconisé l'introduction dans la termitière de substances qui se sublimisent à la température ordinaire : naphtaline, paradichlorobenzène. Ce procédé est peu recommandable, car l'action de l'insecticide reste trop locale pour causer la mort de tous les membres d'une colonie. L'injection d'un liquide volatil est suivie parfois d'un bon effet. Nous recommandons tout particulièrement l'injection de gazoline tenant en dissolution 5 % de naphtaline. Mais la volatilisation est bien rapide pour être d'une efficacité complète (1).

III. Lutte contre les Termites souterrains ou partiellement souterrains.

On éprouve de grandes difficultés à détruire les Termites souterrains (Méso-et Métatermitides). Leurs colonies comptent des centaines de mille, parfois même des millions d'individus et couvrent de vastes espaces. Leur domaine s'étendant à la fois dans la terre et dans le bois, il faut s'attaquer simultanément

(1) L'acide cyanhydrique est si dangereux que nous croyons sage de proscrire son emploi.

aux bois ouvrés et au sous-sol de la construction infestée, aux bois inutilisés et au sol du voisinage immédiat. La destruction du nid où réside le couple royal n'entraîne pas automatiquement la déchéance de la colonie, car nombreuses sont les espèces qui créent à volonté des sexués de substitution.

L'examen minutieux des lieux, l'établissement d'un plan indiquant tous les points envahis permettent de juger des mesures les plus propres à assurer l'anéantissement des Termites.

On peut affirmer *a priori* que la lutte, pour donner un résultat positif, doit faire appel à des moyens fort variés.

1. — *Poudres vénéneuses et appats empoisonnés.*

L'insufflation des poudres vénéneuses n'aboutit généralement qu'à un demi-succès. Il faut, ne l'oublions pas, traiter tous les bois envahis, y compris les vieilles souches, les racines. Or celles-ci sont souvent si gravement rongées qu'il devient difficile d'y répandre les poudres. Enfin, l'humidité qui règne dans les bois enterrés rend la dispersion des insecticides pulvérulents tout à fait aléatoire.

L'emploi d'appâts tels que la paille hâchée imprégnée de mélasse empoisonnée par l'acide arsénieux ou l'arséniate de soude et introduite dans les bois infestés ne donne pas des résultats satisfaisants.

2. — *Les bois-pièges.*

Feytaud (1925) a préconisé l'emploi de bois-pièges pour capturer les Termites dont les galeries couvertes (carton, terre) s'étendent dans les fissures des vieux murs. Il introduit des blocs de bois, gros environ deux fois comme le poing, dans les parties du mur les plus infestées. Le bois est choisi juste à point pour être utilisé immédiatement par les Termites. On le remplace par un autre 15 ou 20 jours plus tard. Il est alors rempli de Termites. Feytaud assure que

par ce procédé répété plusieurs fois, on diminue considérablement le nombre des envahisseurs.

3. — *Injection de substances insecticides ou insectifuges.*

On ne saurait trop recommander l'injection, dans les poteaux, les poutres infestés, les *fondations*, de créosote poussée sous pression ou à défaut de carbonileum.

Les badigeonnages à base des mêmes produits ou de toute autre drogue s'avèrent impuissants à détruire les Termites. *Nous les déconseillons complètement. Le badigeon ne pénètre pas suffisamment dans le bois pour exercer son action insecticide.*

4. *Les fumigations.* — Nous renvoyons à ce qui en a été dit à propos des Termites exclusivement lignicoles (p. 289).

5. — *La désinfection du sol.*

A priori, on comprend que le traitement des bois soit insuffisant pour se débarrasser des Termites qui nichent dans la terre. Il faut les attaquer dans leur repaire souterrain et, pour ce faire, on préconise la désinfection du sol. Il s'agit là d'une opération de grande envergure, onéreuse et dont les résultats ne correspondent pas toujours aux dépenses engagées. Le *Termite investigations Committee* conclut que les procédés de désinfection du sol ne sont pas encore sortis de la période des tâtonnements expérimentaux. Ce qui veut dire que dans la pratique on ne doit guère compter sur eux.

Les Américains ont obtenu la destruction temporaire des Termites en opérant de la façon suivante :

1° Supprimer tout bois dans la zone à désinfecter.

2° Arroser le sol avec une solution à 10 % d'arsénite de soude (à raison de 0 l. 4 par mètre carré).

Mais ce procédé crée de si graves dangers d'em-

poisonnement que l'on doit le *proscrire*, sauf dans des cas tout à fait spéciaux. Les Américains ont pensé réduire les risques, en utilisant des solutions plus diluées (2 %) et en signalant d'une façon permanente les terrains imprégnés d'arsenic.

La désinfection des sols par les solutions de borax (5 à 10 %) ou de fluosilicate de magnésium (5 %), substances peu toxiques, a donné des résultats encourageants. L'arrosage par des huiles lourdes, par des solutions de chlorure de sodium a été pratiqué avec succès dans certains cas.

IV. — Précautions à observer dans la construction pour prévenir les atteintes des Termites.

1. — *Choix des bois.*

Existe-t-il des essences dont le bois résiste ou déplaît aux Termites ? Les réponses à cette question sont contradictoires et cela n'a rien d'étonnant. Tel bois résiste aux Termites tant qu'il est sain et en héberge dès que le mycélium de quelque champignon l'a envahi. Enfin, on ne doit pas oublier que les Termites africains comptent de nombreuses espèces qui n'ont pas les mêmes préférences : les unes s'attaqueront à des bois délaissés par les autres.

Les bois durs sont moins sujets à être envahis que les bois tendres ; mais il ne s'agit point d'une règle générale. J'ai trouvé des colonies de Termites florissantes dans des bois très durs que le piochon ou la hache entamait difficilement.

L'humidité favorise l'attaque des Termites (1). Dans les immeubles, il est facile de constater que les bois les plus gravement infestés sont précisément ceux qui, par leur position, sont le plus exposés à l'humidité.

Il serait d'une grande utilité pratique de connaître la résistance des divers bois aux attaques des Ter-

(1) Réserve faite pour les Termites du bois sec. Et encore ?

mites. Peu d'expériences précises ont été entreprises pour la déterminer. En A. O. F., tout reste à faire, en dépit de l'intérêt que présente la solution de ce problème pour le développement économique de nos colonies. Nous ne disposons que de documents assez suspects : récits de voyageurs, affirmations de colons ou d'indigènes.

Voici quelques indications puisées à des sources variées. Nous faisons sur elles, d'ores et déjà, d'expresses réserves.

L'*Oldfieldia africana*, arbre répandu dans l'Afrique tropicale et qui n'est point rare dans la forêt équatoriale et dans les forêts-galeries, fournit un bois très dur, respecté des Termites, susceptible d'être utilisé pour les charpentes et les traverses de chemin de fer.

Le Tali (1) (*Erythrophloeum guineense*, Légumineuse césalpiniée) qui croît dans toute l'A. O. F. donne un bois gris sombre, dense et dur. Pobéguin (1906) le dit imputrescible et inattaqué par les Termites. On peut l'utiliser indifféremment pour l'ébénisterie, la menuiserie, le tournage ou la charpente.

Du Tamarinier (2) (*Tamarindus indica*, Légumineuse césalpiniée) qui est commun dans les savanes, on tire un bois ayant, à peu près, les qualités de celui du Tali. Il en est de même de l'*Afzelia africana* (3) (Légumineuse césalpiniée) dont l'aire de répartition géographique s'étend sur d'immenses territoires (Afrique tropicale ; forêt équatoriale et zone guinéenne, Afrique occidentale et Afrique orientale).

En Haute-Guinée, au Soudan, l'*Anogeissus lei-*

(1) Noms indigènes : *Teli* (Bambara), *Meli* (Soussou), *Hirou* (Côte d'Ivoire), *Boundou* ou *Casse* (Gabon). Son écorce (Bois rouge) sert de poison d'épreuve à plusieurs tribus de la Côte d'Ivoire, du Gabon...

(2) *Tombi* (Malinké, Guinée), *Tombigui* (Soussou, Guinée). (Le Tamarinier a peut-être été importé d'Asie tropicale).

(3) *Folk* (Ouolof), *Lingué* (Malinké), *Linké* (Bambara). L'*Afzelia africana* existe dans le Haut-Sénégal.

carpus (1) (Combrétacée) serait rarement en proie aux Termites. Le Palissandre du Sénégal (2) ou Santal d'Afrique (*Pterocarpus erinaceus*, Légumineuse papillonacée) jouirait de la même immunité ; son bois d'un beau rouge grisâtre, très veiné et odorant se laisse assez facilement ouvrer en dépit de sa dureté. Cette essence se rencontre avant tout dans les savanes de la zone soudanaise et de l'Afrique orientale.

L'Iroko (*Chlorophora excelsa*, Urticacée) appelé encore en Côte d'Ivoire Kambala, Odoum, Chêne d'Afrique, Teck d'Afrique, commun dans la forêt de la basse Côte d'Ivoire, a un bois d'une grande dureté qui, sain, est exceptionnellement envahi par les Termites. On le recommande pour la construction des embarcations, du matériel roulant, des charpentes. En menuiserie, en ébénisterie et en charronnage, on lui trouve de nombreux emplois.

A diverses reprises, on m'a signalé que le Caïlcédra ou Acajou du Sénégal (3) (*Kaya senegalensis*, Cédrélacée) demeure presque toujours indemne de Termites. Je n'ai pu vérifier par moi-même l'exactitude de cette assertion. A supposer qu'elle soit vraie, l'immunité de ce bois serait peut-être due à l'odeur aromatique qu'il répand.

Le Teck indien (*Tectona* sp.), introduit en Côte d'Ivoire, sera susceptible de fournir un bois qui, pratiquement, n'est jamais attaqué.

Fuller (1924) a fait en Afrique australe une série d'essais pour déterminer la résistance des bois aux Termites les plus communs du pays (*Bellicositermes natalensis*, *Microtermes* spp., *Termes latericius*, *T. angustatus*, *Odontotermes badius*, *O. transvaalensis*). Nous rapportons, ci-dessous, ses principaux résultats dont certains peuvent avoir quelques applications dans nos colonies.

(1) *Krékrété* (Malinké).
(2) *Vène* (Ouolof), *Goni* (Bambara), *M'gouin* (Malinké), *N'goula* (Gabon),
(3) *Kaïl* (Ouolof), *Diarra* (Bambara), *Diala* (Malinké).

Le bois des essences suivantes jouirait d'une immunité à peu près complète à l'égard des Termites : le « tambostie » (*Spirostachys africana*), le « Kajatenhout » (*Pterocarpus angolensis*), le « Sueezewood » (le bois sternutatoire) (*Ptaeroxylon utile*), le « Saliehout » (*Buddleia salviaefolia*), l'Olivier sauvage (*Olea verrucosa*), le Bois de fer noir (*Olea laurifolia*), le Cèdre de Clamvilliam (*Widdringtonia juniperoides*), le « Hardepeer » (*Strychnos henningsii*), le « Rooibessie » ou Poirier dur du Cap (*Olinia cymosa*), le « Knoppiesdoorn » (*Acacia pallens*), le * « Ruikpeul » (*Acacia benthami*), le * « Leadwood » (bois de plomb) (*Combretum imberbe*), le * « Van Wijks-hout » (*Bolusanthus speciosus*), le « Karreeboom » (*Rhus lancea*), le * « Sikkelbos » (*Dichrostachys nutens*), le « Vaalboom » (*Terminalia sericea*), le « Wilde Sering » (*Burkea africana*), le « Vaalbos » (*Brachylaena discolor*).

Mais plusieurs de ces essences n'opposent qu'une résistance relative aux Termites. FULLER mentionne que l'écorce, ce qui est peu grave, et l'aubier, ce qui l'est davantage, de beaucoup d'entre elles, ne sont pas à l'abri des attaques du Termite. Seules les espèces dont le nom dans la liste ci-dessus est précédé d'un astérisque jouiraient d'une immunité absolue.

Il semble que deux qualités soient communes aux essences résistantes : la *dureté* et l'*imputrescibilité*, celle-ci correspondant à une immunité à l'égard des champignons lignivores.

2. — *Mesures de protection à prendre dans la construction des immeubles.*

Dans les pays tropicaux et plus particulièrement dans nos colonies de l'Ouest-africain, toutes les parties en bois des maisons sont menacées de devenir, tôt ou tard, la proie des Termites, si on ne les protège pas par quelque artifice.

On voudra bien se rappeler que la gravité des dégâts, surtout lorsqu'il s'agit de Termites souterrains, dépend du mode de construction. Architectes, ingénieurs et administrateurs doivent dans tout immeuble, dans tout ouvrage d'art, prévoir l'attaque de l'insecte et s'y opposer par des mesures préventives appropriées qui, d'ordinaire, occasionnent un faible supplément de dépense, largement compensé par la solidité et la longue durée qu'il confère au bâtiment.

Les Américains, principalement en Californie, ont étudié les procédés de construction les plus propres à éviter l'invasion des immeubles par les Termites. Leur expérience nous intéresse d'autant plus que les maisons californiennes ont des analogies avec nos pavillons, nos « bungalows » coloniaux. Si le soubassement est en matériaux durs, le reste de la bâtisse est en bois. Nous donnerons ici l'essentiel des mesures de protection édictées par les architectes californiens.

Trois principes guideront constamment le constructeur :

1° Les superstructures seront isolées le mieux possible du sol.

2° Tous les bois en contact avec la maçonnerie seront injectés de créosote ou revêtus d'une enveloppe métallique.

3° Aucun bois, fut-il injecté, ne devra, s'il se trouve en rapport avec la charpente, être laissé au contact direct du sol.

La protection des constructions légères dont la charpente en bois prend son point d'appui sur le sol est illusoire. De tels bâtiments sont condamnés à périr sous la mandibule de l'insecte.

La terre battue, si largement utilisée au Soudan, en Haute-Volta, etc..., favorise la venue des Termites souterrains. Grâce à elle, ils ont, pour pénétrer dans l'habitation, leurs voies d'invasion toutes préparées. Le sol, les murs en terre battue ne servent pas que de voies d'accès ; la termitière s'y installe

souvent en entier et les essaims de sexués ailés qui s'en échappent périodiquement révèlent l'intensité de l'infestation.

Dans la construction coloniale rationnelle, une première précaution consiste à bâtir sur un socle en matériaux durs que les Termites ne peuvent perforer. Un bloc de maçonnerie ou de béton recouvert d'une couche de ciment sera tout indiqué chaque fois que la construction d'une cave ne sera pas prévue. Si pour des raisons d'économie, on se contente d'un mur de fondation, on l'élèvera suffisamment au-dessus du sol pour que l'aération des soubassements soit possible grâce à des ouvertures ménagées de place en place dans le mur même. Il importe en effet d'éviter l'humidité. Les poutres, les solives qui souffrent le plus des atteintes des Termites sont celles qui reposent dans les murs et sont le plus exposées à l'humidité.

La nécessité de recouvrir les fondations d'un enduit homogène et lisse s'impose toujours. En effet, les craquelures, les fissures, les anfractuosités sont les voies habituelles par lesquelles les Termites souterrains accèdent aux charpentes et aux planchers. Ils y maçonnent les galeries tubulaires qui leur permettent de passer de la terre à l'intérieur du bois.

Le ciment fait un enduit excellent à tous égards. Pour assurer son adhérence intime avec la maçonnerie sous-jacente, il importe que la surface à recouvrir soit bien propre et débarrassée de toute trace de terre. Afin que le ciment ne se décolle pas des surfaces verticales, avant de l'appliquer, on fixe dans le mur des sortes de pitons métalliques à longues têtes qui, prises dans la masse de l'enduit, rendent celui-ci solidaire de la maçonnerie.

Pour prévenir les habituelles craquelures et fissures des murs de fondation, on soignera tout particulièrement l'armature du béton au niveau des angles. Des

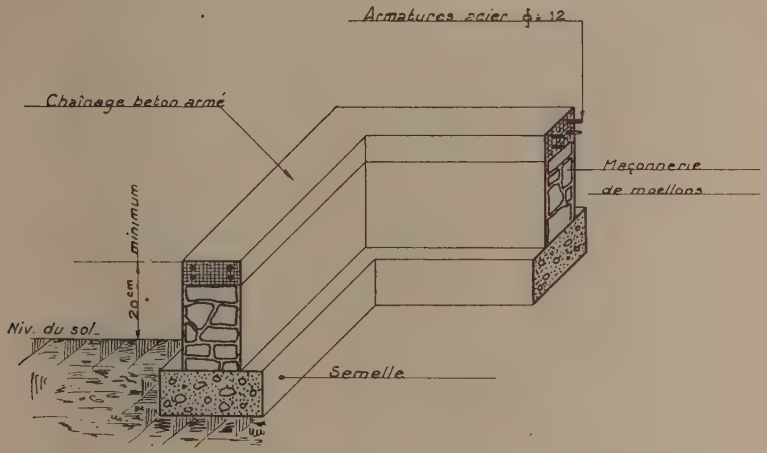

Fig. 15. — Mur de fondation renforcé aux angles par des barres d'acier. Semelle et chaînage en béton.

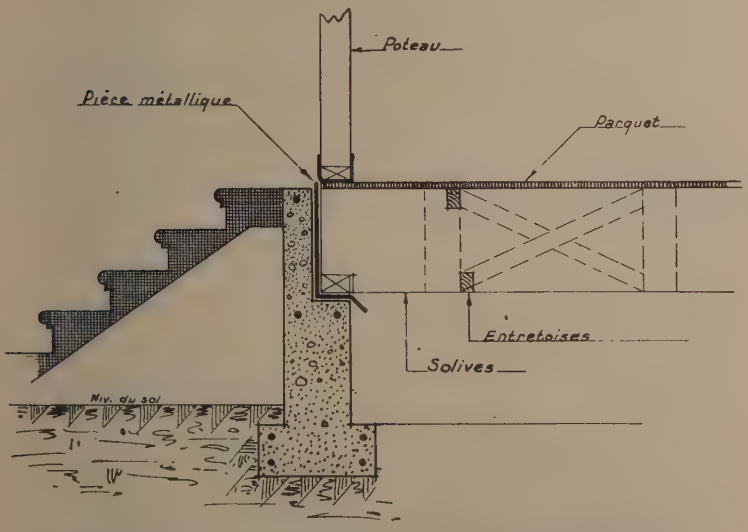

Fig. 16. — Coupe d'un seuil. Les bases des poteaux sont enfermées dans un étui métallique. Sous l'escalier, le vide ; pas de remblayage en terre.

baguettes de renforcement en acier, coudées à angle droit, épaisses de 12 millimètres et longues de 2 à 3 mètres (fig. 15) seront noyées dans la masse. Elles donneront à l'ensemble une grande cohésion.

Un soin tout particulier sera apporté à la construction des seuils qui, très souvent, sont à l'origine de la pénétration des Termites dans l'immeuble. En effet, poutres et solives s'y trouvent au voisinage presque immédiat de la terre ; les marches laissent entre elles des espaces qui sont autant de pertuis utilisés par l'insecte comme voies d'invasion.

Les bois qui pénètrent dans les murs au niveau des seuils seront complètement isolés de la maçonnerie par des plaques métalliques, cuivre ou fer galvanisé. Ces plaques sont pliées de façon à faire un angle droit. L'un de leurs côtés repose à plat sur le mur, l'autre s'y applique verticalement (voir fig. 16).

On ne saurait trop recommander d'élever le plus possible les seuils au-dessus du sol. Les escaliers seront très soigneusement liés les uns aux autres et jointés. Un revêtement de ciment sur l'ensemble est tout à fait indiqué. De même, une excellente mesure de précaution consiste à cimenter le devant des portes sur une surface de 2 à 4 mètres carrés, après avoir damé fortement la terre (toujours pour éviter les craquelures). *Le remblayage en terre sera formellement proscrit.*

Les conduites d'écoulement des eaux de pluie seront fixées à une distance assez grande des murs pour que les Termites ne puissent bâtir entre elles et la paroi. Les tuyaux, à leur sortie des murs ou des planchers, seront minutieusement scellés et par surcroît de précaution, encerclés d'une plaque métallique scellée également à la paroi.

Les extrémités des poutres ou solives, reposant sur les murs ou y pénétrant, seront enveloppées d'une feuille métallique. Point n'est besoin qu'elle soit épaisse. Si l'humidité est à craindre, on utilisera de

préférence le cuivre. Presque toujours, le fer blanc recouvert d'une couche de minium donnera toute satisfaction. Les « tines » ou autres récipients contenant l'essence qui restent inutilisés trouveront leur emploi dans la confection de ces enveloppes.

Nous donnons la coupe (fig. 17) des fondations

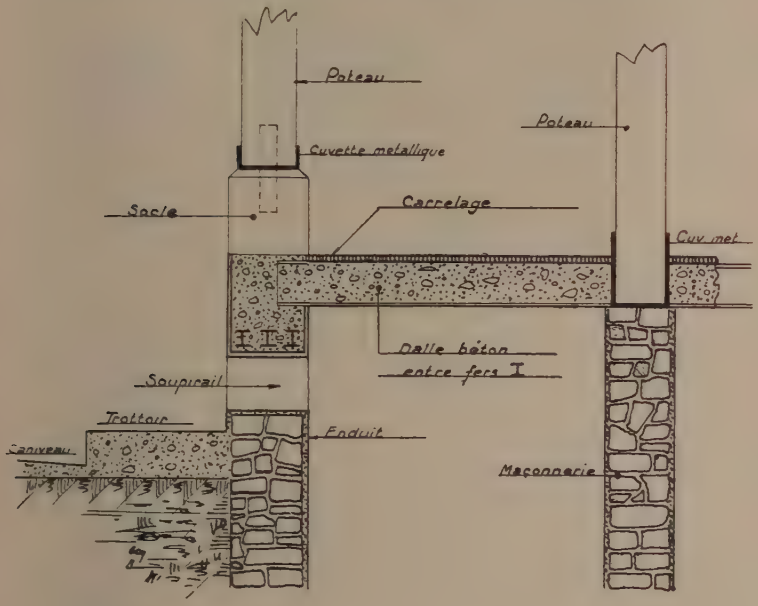

Fig. 17. — Coupe des fondations et du plancher d'un pavillon colonial avec véranda

d'un pavillon construit en appliquant les principes énoncés ci-dessus.

Sur les murs de fondation repose une charpente entièrement métallique sur laquelle on établit un plancher de ciment recouvert d'un carrelage en céramique. Un enduit, également en ciment, revêt toutes les faces des murs de fondation et se continue avec un trottoir de 0 m. 75 à 1 mètre de large. Les piliers en bois de la véranda reposeront sur le mur de fon-

dation et à leur base seront pourvus d'une armature métallique (1). Ceux des murs intérieurs seront armés de la même façon.

Si le lieu est humide, on assurera la ventilation du sous-sol par des ouvertures percées dans le mur de fondation et pourvues d'un grillage métallique (voir fig. 17).

Les bois de charpente feront l'objet d'une sélection sévère ; toute essence tendre sera éliminée. L'idéal serait d'utiliser des bois imputrescibles et injectés de chlorure de zinc. Rappelons encore qu'aucune souche ne sera laissée dans le sol sur lequel on bâtit.

3. *L'Inspection des immeubles et le repérage des termites.*

En dépit de toutes les précautions que nous préconisons, les Termites peuvent attaquer les charpentes, les boiseries, etc... C'est que nous ne devons pas oublier que par ses galeries couvertes, l'insecte parvient à atteindre des bois situés à plusieurs mètres au-dessus de la terre. Parfois, il fait mieux encore, il érige à partir du sol des tubes verticaux qui finissent par arriver au contact des charpentes (voir fig. 13).

Une inspection semestrielle ou mieux trimestrielle permettra de découvrir la présence des Termites avant que l'invasion ne soit très grave.

Les galeries d'accès ne sont pas toujours très apparentes. Il faut les chercher dans les fissures, sous les conduites d'eau, dans les angles, sous les plinthes, etc...

Toutes les galeries seront détruites, mais un coup de balai ne suffit pas car en une seule nuit les Termites ont vite fait de les reconstruire. Il faut s'attaquer immédiatement au foyer même du mal.

(1) Remplacer les plinthes en bois par des bordures en ciment. Eviter les angles, les remplacer par des surfaces courbes.

Les moindres lézardes seront remplies de ciment et, avant de les oblitérer, on agira sagement en y injectant de la créosote.

Dans les poutres ou solives où on aura découvert de petits foyers, on procèdera sans retard à l'injection sous pression également de créosote ou de carbonileum. A défaut d'injecteur, on percera de place en place des trous de tarière (0 cm. 8 à 1 centimètre de diamètre) dans lesquels on fera couler, par l'intermédiaire d'un entonnoir, le liquide insecticide.

On admet que les galeries ou les tubes de terre qui unissent la partie souterraine de la termitière aux charpentes servent non seulement de chemin aux Termites mais assurent l'humidité dans le bois, humidité dont l'insecte ne peut se passer. Les Termites souterrains isolés du sol ne tarderaient pas à mourir par dessiccation. Le fait énoncé aussi brutalement n'est pas tout à fait exact ; il faut toujours tenir compte de l'industrie du Termite qui, rapidement, reconstruit les voies de jonction avec le sol. La destruction des tubes de liaison entre la terre et le bois ne peut gêner l'insecte qu'à condition d'être répétée systématiquement pendant une longue période. On l'associera toujours aux mesures insecticides conseillées plus haut.

PRINCIPAUX OUVRAGES A CONSULTER

Cosar, H. G. — 1934. Die Termiten in der Afrikanischen Landschaft. (*Beihefte zu den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft zu Rostock*, N° 2).

Feytaud, J. — 1920. Sur la destruction des Termites par la chloropicrine. (*C. R. Ac. Sc.* Vol. 171, p. 440).

Feytaud, J. — 1925. La destruction des Termites dans les murs. (*Revue de Zoo. agri. et appliquée*, Bordeaux).

Fuller, Cl. — 1924. White Ant Experiments (*Un. S. Africa Depart. Agri. Ent. Mém.* II).

Hegh, E. — 1922. Les Termites ; Partie générale (Bruxelles).

KOFOID, CH. A., LIGHT, S. F. et leurs collaborateurs du *Termite investigations Committee*. 1934. Termites and termite control (Berkeley, *University of California Press*).

POBÉGUIN, H. — 1906. Essai sur la flore de la Guinée française (Paris, *Challamel*, édit.).

SILVESTRI, F. — 1914. Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e termitofili dell'Africa occidentale. I. Termitidi. (*Boll. Lab. Zoo. Portici*, Vol. IX, p. 287-346).

SJÖSTEDT, J. — 1926. Revision der Termiten Afrikas. 3 Monogr. (*Kungl. Svenska Vetenskaps-akd. Handlingar*, Stockholm, (3) III).

LA COCHENILLE FLOCONNEUSE EST-ELLE INDIGÈNE DANS LES FORETS DE FRANCE ? [1]

par

A. Balachowsky

La cochenille floconneuse (*Pulvinaria floccifera* Westw.) décrite en 1870 par Westwood des serres d'Angleterre (2), existe dans les serres chaudes et les orangeries de tous les pays tempérés de l'ancien et du nouveau monde. Elle est largement répandue dans nos serres à la face inférieure des feuilles de diverses plantes d'ornement à feuillage persistant notamment des *Camelia* (3) *Anthurium*, *Pittosporum*, *Acalypha*, *Aralia*, *Laurus*, et différentes espèces de fougères. Sa présence s'accompagne invariablement de fumagine qui se développe sur les miellats excrétés par les larves et les jeunes femelles ; cette fumagine déprécie considérablement la valeur des plantes de prix et aggrave les dégâts commis par cette cochenille.

Sous les climats plus doux, notamment dans la région méditerranéenne et dans la plupart des ré-

(1) Contribution à l'étude des coccides de France (24e note).

(2) Westwood. [*Gard. chronicle p.* 308. *London* 1870] sous le nom de *Coccus floccifera.*

(3) Signoret. [*Ann. soc. ent. France,* p. 32. *Paris* 1873] a observé cette cochenille en abondance sur les *Camelia* des serres du Luxembourg et l'a décrite sous le nom de *Pulvinaria camelicola* Sign. la croyant nouvelle.

gions subtropicales et tropicales du globe, la cochenille floconneuse pullule en plein air dans les massifs de Fusains, *Pittosporum*, *Camellia*, et même sur les *Citrus*, ou ses dégâts ont attiré fréquemment l'attention des horticulteurs.

Elle est très commune dans nos départements des Alpes-Maritimes et du Var où nous l'avons fréquemment observée et où MARCHAL (1) a signalé ses méfaits dès 1901.

Il en est de même dans la plupart des autres régions méditerranéennes (Italie (2), Espagne, Egypte), aux Indes, à Ceylan, à Formose, en Nouvelle-Zélande, aux Antilles, aux Etats-Unis, au Japon, en Chine, au Brésil, etc... etc... où cette cochenille a été successivement introduite.

Pour toutes ces raisons, *Pulvinaria floccifera* était considérée jusqu'à présent comme une espèce ubiquiste faisant partie de cette faune cosmopolite d'origine indéterminée qui groupe la plupart des espèces nuisibles à nos plantes de serre et d'ornement.

CRAW (3), la considère sans aucune preuve évidente, comme originaire du Japon. NEWSTEAD (4) suppose qu'elle est originaire du Sud de l'Europe en raison de son abondance sur les plantes de plein air de la région méditerranéenne. Cette observation ne suffit pas à prouver l'indigénat de la cochenille dans cette dernière région car la totalité des plantes qui forment son habitat en Europe méridionale, sont des végétaux introduits tels que les *Aralia*, *Pittosporum*, *Evonymus japonicum*, etc...

MARCHAL (cf. note 4) suppose qu'elle est d'intro-

(1) MARCHAL (P.). La cochenille floconneuse [*Bull. de la Soc. Nat. d'Acclimatation p.* 186-199, *Paris* 1907].

(2) LEONARDI (G.). Monografia delle cocciniglie italiane, p. 333-336, Portici, 1920.

(3) CRAW. Insect life, p. 282-1873.

(4) NEWSTEAD (R.). Monograph ot the coccidae of the British Isles, vol. II, p. 71-75. London, 1903.

duction étrangère et c'est là l'opinion qui a prévalu jusqu'ici parmi les coccidologistes européens.

Cependant, *Pulvinaria floccifera* est susceptible de vivre en plein air non seulement dans la région méditerranéenne mais aussi dans un climat plus tempéré comme celui de la région parisienne.

Marchal a constaté sa présence de 1889 à 1901 dans les massifs de Fusain de Fontenay-aux-Roses (Seine) où cette cochenille s'est multipliée durant 3 années consécutives avec une extrême intensité, puis a brusquement disparu devant l'attaque de ses parasites naturels.

Nous avons constaté la présence de la cochenille dans les massifs de fusains du jardin public de Bordeaux (27 juin 1931), et nous l'observons depuis 1932 dans l'Arboretum de l'Ecole nationale d'Agriculture de Grignon sur *Ilex aquifolium*, *Cephalotaxus* et *Taxus baccata* où elle se maintient parfaitement en plein air.

Wünn (1) signale *Pulvinaria floccifera* à Wissembourg (Bas-Rhin) sur un vieux houx de la ville, mais, d'après cet auteur, ce houx aurait été contaminé par des larves provenant de *Laurus* et *Citrus* en bacs contaminés se trouvant à proximité. « *Ich vermute, dass diese Coccide früher einmal von Laurus oder Citrus sp. in kübeln auf diesen Ilex übergegangen ist.* » D'ailleurs cet auteur le considère comme une espèce d'origine méditerranéenne « *Mediterranes Tier* ».

Ces observations, tout en démontrant les possibilités de développement de l'espèce sous un climat tempéré ne confirment nullement son indigénat en Europe moyenne.

Le 18 mai 1936, nous avons trouvé *P. floccifera* en très grande abondance en pleine forêt de Fontainebleau (Les longues vallées, Rocher du canon) sur

(1) Wünn (H.). In Elsass-Lothringen vorkommende schildlausarten *Zeit. wiss. Insekt. biologie p.* 27, *Berlin* 1928].

la plupart des vieux Houx qui végètent dans le sous bois de chêne et de hêtre. Les arbres étaient entièrement envahis de fumagine et présentaient à la face inférieure des feuilles une multitude de femelles en période de parturition plus ou moins avancée, dont l'ovisac était partiellement ou totalement formé.

Tous les arbres âgés étaient contaminés, seuls les jeunes sujets de petite taille se trouvaient indemnes de cochenilles.

Le 22 mai, dans une autre partie de la forêt, nous avons retrouvé *P. floccifera* sur le Houx.

Sur tous les vieux sujets, en dehors des femelles vivantes, l'on trouvait trace de vieux ovisacs desséchés datant des années précédentes. Cet habitat présentait tous les caractères de l'indigénat. Il est également difficile d'admettre qu'une introduction accidentelle ait pu se produire au cœur de la Forêt de Fontainebleau.

Enfin, le Houx est avec *Taxus baccata* la seule plante indigène sur laquelle *P. floccifera* a été signalé jusqu'ici en Europe.

Il ressort donc nettement de ces observations que la cochenille floconneuse doit être considérée comme indigène en Europe tempérée et que son habitat primitif est constitué par le Houx.

Il est probable qu'elle existe dans les mêmes conditions dans les autres grandes forêts de France où des recherches systématiques permettront seules de la découvrir (1).

Dans la région parisienne *P. floccifera* ne possède qu'une seule génération dans l'année comme l'a démontré Marchal. Son cycle est identique à celui des autres Lecanines indigènes de notre pays notamment à celui de *Pulvinaria vitis* L. ou *Eulecanium corni* Bouché.

(1) *P. floccifera* est commun en Suisse. R. Maire nous a fait parvenir cette espèce vivant sur le Houx à Genève, nous l'avons également observée en abondance à Lausanne sur les fusains cultivés en plein air.

Feuille de Camelia envahie par *Pulvinaria floccifera* Westw.

Dans la région méditerranéenne, les conditions de pullulation de cette espèce sont favorisées par l'existence d'une deuxième génération. C'est ainsi que LEONARDI signale deux générations complètes en Italie, l'une en avril-mai, l'autre en août-septembre. Dans les serres, il semble que la pullulation de l'espèce soit surtout fonction des conditions de température.

Au point de vue économique, *P. floccifera* se montre très fréquemment nuisible aux plantes d'ornement de la région méditerranéenne et dans les serres, alors que son attaque est exceptionnelle en plein air dans les régions à climat tempéré tel que celui de la région parisienne.

(*Station centrale d'Entomologie, Versailles.*)

L'ALTISE DE LA VIGNE NUISIBLE AUX FUCHSIA CULTIVÉS

par

A. Balachowsky

Il est bien connu, depuis les travaux de Picard, que beaucoup d'insectes vivant actuellement aux dépens de la vigne sont en fait des espèces récemment adaptées à cette plante dont l'habitat primitif est constitué par d'autres végétaux. Parmi ces derniers, les représentants de la famille des Onagrariées méritent une attention particulière ayant fourni à la vigne tout un contingent d'ennemis redoutables tels que l'Altise de la vigne (*Haltica lythri* Aubé ssp., *ampelophaga* Guer.) le Gribouri (*Adoxus obscurus* L. v., *villosulus* Schrn.) et différentes espèces de *Sphingidae* (*Pergesa elpenor* L., *Celerio lineata* Esp., *livornica* Esp.).

Pendant longtemps l'altise vivant sur la vigne (*H. ampelophaga* Guer.) était considérée comme une espèce distincte de celle vivant sur les Salicaires et les Epilobes (*Haltica lythri* Aubé). Picard a démontré (1) que ces deux espèces étaient inséparables tant biologiquement que morphologiquement, il réussit d'ailleurs à en obtenir le croisement. Bedel a admis avec Picard que l'Altise vivant sur la vigne dans le midi de la France devait être considérée comme une simple race

(1) Picard (F.). — Recherches sur la biologie de l'Altise de la vigne. (*Ann. des Epiphyties*, p. 177-196. Paris, 1926).

méridionale de l'Altise des Salicaires vivant en Europe sur différentes plantes de la famille des Onagrariées. Aucun caractère saillant ne permet en effet de distinguer entre elle ces deux espèces.

Le 29 avril 1936, nous avons reçu de Cholet (Maine-et-Loire) des feuilles de *Fuchsia* cultivé entièrement dévorées par les larves et les adultes d'une *Haltica* qui nous a été déterminée comme *Haltica lythri* Aubé par F. PICARD.

Ces plantes, provenant d'un jardin particulier de la ville ont beaucoup souffert ayant perdu la totalité de leur feuillage. Le 26 juin, un horticulteur de Pont-de-Cé (Maine-et-Loire) nous fit également parvenir des feuilles envahies par les larves et les adultes ; dans cette dernière localité, les *Fuchsia* furent également défeuillés.

Les *Fuchsia* sont des plantes d'ornement très appréciées originaires des montagnes de l'Amérique chaude, elles appartiennent également à la famille des Onagrariées.

Il n'est donc pas surprenant de constater l'adaptation de l'Altise des *Lythrum* à leur dépens.

LESNE (cité par PICARD) a déjà observé cet habitat de l'Altise de la vigne, et il semble également avoir fait l'objet d'observations de la part de BOISDUVAL. Cet auteur, signale en effet dans son *Essai sur l'entomologie horticole* paru en 1867 (1), une Altise que M. VERLOT jardinier chef du muséum, avait constaté sur différentes Onagrariées d'ornement notamment sur les *Œnothera*, *Clarckia*, *Boisduvalia*, *Eucharidium* et *Fuchsia* (2). Cette altise fut déterminée par L. FAIRMAIRE sous le

(1) BOISDUVAL (Dr Am.). — Essai d'Entomologie horticole. Lib. DONNAUD. Paris, 1867.

(2) Le régime de l'Altise de la vigne paraît assez élastique, P. de PEVERIMHOFF (*Ann. Soc. ent. France*, Paris, 1915) signale son adaptation aux dépens de *Rosa* en Kabylie.

nom de *Haltica oleracea* L. Mais comme le fait si judicieusement remarquer BOISDUVAL « *Est-ce bien à l'oleracea qu'il faut attribuer ce mal ou n'est-ce pas plutôt à l'Haltica ampelophaga de M.* GUÉRIN-MENEVILLE ? »

Il nous paraît que BOISDUVAL eut de bonnes raisons de mettre en doute la détermination de FAIRMAIRE car, à l'époque, la plus grande confusion régnait dans ce groupe d'*Haltica*. L'on désignait sous le nom de *Haltica oleracea* L. différentes espèces distinctes telles que *H. quercetorum* Fourc., *H. brevicollis* Fourc. *H. tamaricis* Schr., *H. saliceti* Schr. et *Haltica oleracea* L.

L'Altise potagère des anciens auteurs (*Haltica oleracea* L.) est une espèce sans importance économique dont la larve vit sur *Polygonum aviculare* comme l'a démontré BEDEL ; elle est donc incapable de s'attaquer à la vigne ou aux *Fuchsia*.

Il y a donc tout lieu de rapprocher l'observation de BOISDUVAL à celle faite par LESNE et par nous-mêmes et de considérer que dans tous les cas c'est *Haltica lythri* Aubé qui se montre nuisible aux *Fuchsia* cultivés.

Il nous paraît intéressant d'ajouter qu'il existe sur le continent américain plusieurs altises vivant sur les Onagrariées dont l'introduction en Europe est sérieusement à redouter non seulement en raison des dégâts qu'elles pourraient commettre sur les plantes de cette famille cultivées pour l'ornement des parcs et des jardins, mais aussi, en raison de son adaptation possible aux dépens de la vigne.

Parmi ces espèces, nous citerons *Haltica carinata* Germ. (1), *Haltica ignita* Ill. (2) des Etats-Unis et *Haltica virescens* Bl. nuisible aux *Fuchsia* cultivés au Chili.

(Station centrale d'Entomologie, Versailles)

(1) Adapté à la vigne aux Etats-Unis.
(2) Adapté au rosier aux Etats-Unis.

EMPLOI DU TRICHLORETHYLÈNE POUR LA DÉSINFECTION DES GRAINS

par

R. Bouhelier et A. Foury

Dans le but de diminuer les risques d'accidents, plusieurs expérimentateurs ont tenté de remplacer le sulfure de carbone généralement employé pour la désinfection des grains, par divers gaz ininflammables. Parmi les produits préconisés, le *trichloréthylène* a fait l'objet d'essais très intéressants et il nous a paru utile d'étudier l'action insecticide de ce produit sur divers parasites des grains et sur les grains eux-mêmes.

1er *essai.* — Le premier essai a été effectué en février 1935 sur des graines de *Fèves* parasitées par *Bruchus rufimanus* Boh. Il comportait un témoin et 5 lots traités à des doses différentes avec divers temps d'exposition.

Les récipients utilisés étaient des bocaux de verre, d'une contenance de 4 litres et fermant hermétiquement, le couvercle étant paraffiné.

Dans chaque bocal y compris le témoin étaient placés 3 sachets de toile contenant respectivement 100, 400 et 500 graines de fèves. Le lot de 100 graines fut utilisé pour le contrôle de la faculté germinative.

Les lots de 400 et 500 graines furent utilisés pour le contrôle de la mortalité des insectes. Cette mortalité fut contrôlée, 15 jours après le traitement par un examen direct en ouvrant la totalité des graines.

Les résultats obtenus figurent dans le tableau I.

TABLEAU I

	Pourcentage de mortalité			Pourcentage de germination		
	Adultes	Nymphes	Larves	Germination avant 7 jours	Germination après 7 jours	Total
Témoin non traité	40,5 % (mortalité naturelle)	75 % (mortalité naturelle)	87,8 % (mortalité naturelle)	82 %	16 %	98 %
Lot N° 1 Dose : 200 cm³ par m³ Durée d'exposition : 48 heures	100 %	100 %	100 %	72 %	21 %	93 %
Lot N° 2 Dose : 300 cm³ par m³ Durée d'exposition : 48 heures	100 %	100 %	100 %	47 %	48 %	95 %
Lot N° 3 Dose : 400 cm³ par m³ Durée d'exposition : 48 heures	100 %	100 %	100 %	66 %	29 %	95 %
Lot N° 4 Dose : 500 cm³ par m³ Durée d'exposition : 48 heures	100 %	100 %	100 %	76 %	18 %	94 %
Lot n° 5 Dose : 500 cm³ par m³ Durée d'exposition : 24 heures	100 %	100 %	100 %	60 %	35 %	95 %

OBSERVATIONS : Efficacité excellente même à 200 cm³ par m³ pendant 48 heures. La valeur germinative est légèrement réduite, d'une façon insignifiante. et la germination légèrement retardée.

2e *essai.* — Le second essai a été effectué en mars 1935 sur une quantité plus importante de Fèves, celles-ci appartenant au même lot que celles utilisées dans le précédent essai. Le trichloréthylène a été employé à la dose de 300 cm³ par m³, agissant pendant 72 heures.

TABLEAU II

	Pourcentage de mortalité			Pourcentage germination		
	Adultes	Nymphes	Larves	Germination avant 7 jours	Germination après 7 jours	Total
Lot unique Dose : 200 cm³ par m³ Durée d'exposition : 72 heures	100 % (sur 50 individus observés)	100 % (sur 12 individus observés)	100 % (sur 18 individus observés)	87%	13%	100 %

OBSERVATIONS : Efficacité excellente. Réduction de la faculté germinative nulle.

Le lot de fèves était constitué par un sac de 60 kgs environ ; la chambre de fumigation était un petit tank de 4 m³ habituellement employé pour les fumigations sous vide et fermant hermétiquement.

Au cours de cet essai il ne fut pas conservé de témoins pour ne pas réduire la quantité de graines disponibles. Le témoin devant avoir une importance comparable au lot traité, afin d'éviter des erreurs de comparaison, la quantité de graines disponible devenait alors un peu insuffisante pour se placer dans des conditions voisines de celles de la pratique.

De plus un mois à peine séparant cet essai du précédent, on pouvait utiliser les indications données

par le premier témoin lui-même prélevé dans ce sac de fèves

La mortalité fut contrôlée par la recherche des adultes et celle des larves et nymphes à l'intérieur d'un grand nombre de graines.

Les résultats obtenus sont inscrits au Tableau II.

3e *essai.* — Le troisième essai a eu lieu en novembre 1935 sur grains de Blé parasités par *Calandra oryzae* L., *Laemophleus ferrugineus* Steph., *Tenebroides mauritanicus* L. etc... et traités à la dose de 300 cm³ par m³ d'espace pendant 46 heures.

Ce lot de blé était constitué par 4 sacs de 100 kgs environ mais il s'agissait plutôt de déchets que de blé commercial. La fumigation fut effectuée dans le tank de 4 m³, précédemment cité.

Le contrôle de la mortalité fut assuré par un examen des insectes à l'extérieur des grains (adultes de *C. oryzae*, *L. ferrugineus* Steph., *T. mauritanicus* L.), par un comptage des larves et nymphes tuées à l'intérieur des grains de blé (*C. oryzae*), et par une surveillance des éclosions possibles pendant plusieurs semaines après le traitement.

Les résultats constatés sur l'un des 4 sacs sont inscrits au Tableau III.

TABLEAU III

Pourcentage de mortalité

	Calandra oryzae		Laemophloeus ferrugineus	Tenebroïdes mauritanicus
	Adultes	Larves et nymphes		
Dose : 200 cm³ par m³ Durée d'exposition : 46 heures	100 %	100 %	100 %	100 %

Le contrôle de la valeur germinative fut effectué sur le sac contenant les meilleurs graines (variété 422), à la fois sur des grains apparemment sains et sur des grains blessés.

		Germination avant 7 jours	Germination après 7 jours	Totaux
Dose : 200 cm³ par m³ Durée d'exposition : 46 heures	Grains entiers Grains blessés	41 % 1 %	22 % 0	63 % 1 %
Témoin non traité Blé variété n° 422	Grains entiers Grains blessés	62 % 16 %	12 % 0	74 % 16 %

Observation : L'efficacité sur les insectes est très satisfaisante. L'action sur la faculté germinative ne peut pas être sainement jugée étant donné le mauvais état des grains qu'il a fallu préalablement trier.

Un deuxième lot, très petit celui-ci, prélevé dans l'un des sacs avant traitement, a été maintenu en bocal hermétiquement fermé, pendant 15 jours dans une atmosphère de trichloréthylène correspondant à la dose excessive de 2 litres 5 par m³ ceci afin de nous permettre de juger quel était l'effet sur les grains d'une exagération de la dose et du temps d'exposition.

Les résultats obtenus sont inscrits au Tableau IV.

Tableau IV — *Pourcentage de germination*

		Germination avant 7 jours	Germination après 7 jours	Totaux
Traité et maintenu pendant 15 jours dans une atmosphère de trichloréthylène à 2 litres 5 par m³	Grains sains Grains blessés	33 % 4 %	0 0	33 % 4 %
Témoin non traité Blé variété n° 422	Grains sains Grains blessés	77 % 8 %	4% 0	81 % 8 %

Observations : Diminution considérable de la faculté germinative qui n'est cependant pas supprimée malgré les conditions anormales de traitement.

4e *essai.* — Un quatrième essai a été effectué sur des grains de blé parasités par *Calandra granaria* L. et surtout *C. oryzae* L.

La dose employée a été de 200 cm^3 par m^3, agissant pendant 48 heures.

Le lot de blé constitué par du blé de rebut comprenait 3 sacs contenant :

Le premier : surtout du blé tendre, le deuxième : surtout du blé dur, le troisième : surtout des grains cassés.

La mortalité a été contrôlée en procédant à un examen direct des adultes, en gardant les lots partiels en élevage pour observer les éclosions éventuelles d'adultes et en ouvrant dans chaque lot 100 grains pour s'assurer directement de la mort des larves et des adultes.

Le contrôle de la faculté germinative a porté pour chaque sac sur des grains sains et des grains blessés. Les résultats enregistrés sont inscrits au Tableau V.

TABLEAU V

Pourcentage de mortalité

	Adultes	Larves et nymphes	
		En élevage	Sur 100 grains ouverts
Sac n° 1	100 %	Pas d'éclosion constatée	2 adultes vivants récemment issus des nymphes
Sac n° 2	100 %	id.	100 %
Sac n° 3	100 %	id.	100 %

Les essais de germination ont donné les résultats suivants :

Pourcentage de germination.

		Germination avant 7 jours	Germination après 7 jours	Totaux
Sac n° 1 Dose : 200 gr. par m³ Durée d'exposition : 48 heures	Grains sains Grains blessés	99 % 53 %	0 0	99% 53%
Témoin n° 1	Grains sains Grains blessés	95 % 53 %	0 0	95% 53%
Sac n° 2 Mêmes conditions de traitement que le sac n° 1	Grains sains Grains blessés	82 % 49 %	1 1	83% 50%
Témoin n° 2	Grains sains Grains blessés	100 % 70 %	0 0	100% 70%
Sac n° 3 Mêmes conditions de traitement que le sac n° 1	Grains sains Grains blessés	89 % 16 %	0 0	89% 16%
Témoin n° 3	Grains sains Grains blessés	93 % 18 %	0 0	93% 18%

Ce qui donne pour les moyennes des trois lots traités et des trois témoins :

Lots traités	Grains sains	90,3 %
	Grains blessés	39,6 %
Témoins	Grains sains	96 %
	Grains blessés	43,6 %

L'action sur la faculté germinative est assez nette puisqu'on enregistre une diminution de la valeur germinative d'environ 6 % sur les grains sains et de 4 % sur les grains blessés.

Influence sur la valeur boulangère

Des contrôles de la valeur boulangère ont été effectués sur les différents lots mais le mauvais état des grains n'a pas permis d'effectuer dans tous les cas les mesures nécessaires et il est difficile de tirer de nos essais une conclusion quelconque à cet égard.

Nous nous promettons d'ailleurs de procéder à une nouvelle série d'essais pour nous permettre d'étudier l'influence du traitement au trichloréthylène sur cette qualité importante des blés commerciaux.

Persistance de l'odeur

Il est à remarquer que l'odeur de trichloréthylène persiste un mois au minimum après le traitement lorsque les grains sortis des sacs sont conservés en bocaux fermés non hermétiquement ; pendant 15 jours lorsque les mêmes grains sont conservés en bocaux ouverts.

Il serait également nécessaire de procéder à des contrôles de la persistance des odeurs dans les farines issues de grains récemment traités.

(*Inspection de la Défense des Végétaux*)
Casablanca.

BIBLIOGRAPHIE

Verguin (J.) Essais de désinfection au trichloréthylène de lentilles envahies par les Bruches. *(Annuaire de la Défense des Cultures p. 195, 1936).*

BIBLIOGRAPHIE

SNODGRASS (R. E). — **Principles of Insect morphology.** 1 vol. 667 p., 329 fig. Prix : 36 sh.
[*Mac Graw-Hill publishing Co. Ltd. Aldwych house, London W. C. 2. 1936*].

Cet ouvrage est un Traité moderne très complet concernant la morphologie des insectes. Etayé sur de nombreuses recherches personnelles de l'auteur et sur une documentation considérable, il tient compte des dernières découvertes accomplies sur cette vaste question.

L'ouvrage, divisé en 19 chapitres remarquables par leur clarté et leur précision, est illustré de nombreuses figures pour la plupart originales. M. SNODGRASS, qui est considéré comme un des premiers morphologistes américains, vient donc de publier un traité qui est appelé à rendre les plus grands services aux entomologistes pour lesquels il constitue un ouvrage de base indispensable. A. B.

HUBERT MARTIN. — **The Scientific principles of Plant Protection.** 2e édition entièrement revue et augmentée. 1 vol. 377 p. Prix : 21 sh.
[*Edward Arnold et Co. Lmt. 41-43 Maddox st. London W 1. 1936*].

Il nous paraît inutile de rappeler tout le succès qui fut réservé en 1928 à la première édition de l'ouvrage de HUBERT MARTIN. L'épuisement rapide de celle-ci a incité l'auteur à mettre à jour une deuxième édition où les progrès considérables accomplis depuis huit ans dans le domaine des insecticides et des fongicides se trouvent résumés.

Le plan adopté dans la nouvelle édition est identique à celui de l'ancienne livraison. Tous les corps chimiques utilisés dans la lutte contre les ennemis des cultures sont étudiés au point de vue de leur valeur insecticide et fongicide. C'est ainsi que les composés du soufre, du chlore, du fluor, etc.. sont successivement passés en revue. Il n'est pas douteux que cet ouvrage rendra les plus grands services à tous ceux qui s'intéressent à la lutte contre les insectes nuisibles, non seulement dans les laboratoires officiels, mais aussi dans les établissements industriels et privés pour lesquels cet ouvrage constitue une importante source de documentation concernant les insecticides.
A. B.

NEVEU-LEMAIRE (M). — **Traité d'Helminthologie médicale et vétérinaire.** 1 vol. 1514 p., 787 fig. Index bibliogr. [Vigot fr., éditeurs, 23, rue de l'Ecole de Médecine. Paris 5e, 1936. Prix : broché 175 fr. cartonné 190 fr.]

Il n'existait pas encore de Traité d'Helminthologie médicale et vétéri-

naire paru en langue française. L'étude des vers parasites se trouvait consignée jusqu'ici dans des Traités de Parasitologie où elle occupait une place plus ou moins importante.

M. NEVEU-LEMAIRE vient de réaliser un Traité spécial d'une ampleur considérable où toutes nos connaissances sur les vers parasites se trouvent développées.

Tous les vers (Plathelminthes et Nemathelmintes), vivant aux dépens de l'homme, des animaux domestiques et des animaux sauvages, sont étudiés en détail. Leurs caractères morphologiques, leur ethologie, ainsi que la liste de leurs hotes sont précisés dans chaque cas particulier.

L'œuf, les différentes formes embryonnaires qui se succèdent au cours de l'évolution des espèces sont également décrits, et une abondante illustration entièrement originale complète le texte. Des croquis très simples donnent pour les principaux vers, une idée très exacte de leur cycle.

Le traité de M. NEVEU-LEMAIRE qui s'adresse aux médecins, aux vétérinaires, aux éleveurs, et à tous les amateurs de science naturelle est un travail de fond qui est appelé à faire autorité pendant de longues années.

Cet ouvrage, qui ne comprend pas moins de 1.500 pages tirées sur beau papier, fait le plus grand honneur à l'édition française. A. B.

BOGDANOW-KATKOW (N. N.). — **Pests and diseases of sweet potatoes** (Les ravageurs et les maladies de la Patate douce). 1 vol. 242 p., 155 fig. originales, 3 pl. hors texte coloriées. Leningrad-Moscou, 1935, (*Edit. Peoples commissariat for pests and diseases control in Agriculture and forestry in U. R. S. S.*). Prix : 10 roubles. (*en russe*)

L'extension des cultures de patate douce dans le sud de l'U. R. S. S. a incité l'auteur à publier un travail d'ensemble détaillé et de haute tenue scientifique sur tous les ravageurs de cette culture vivrière dans le monde. Basé sur une documentation internationale des plus complètes, l'ouvrage de M. BOGDANOW-KATKOW est la première monographie conçue sur un plan économique, consacrée aux insectes de la Patate douce.

L'auteur étudie non seulement les nombreux insectes spécifiques qui nuisent à cette plante, mais aussi tous les insectes polyphages qui ont été signalés dans les différentes contrées du monde se nourrissant à ses dépens. La biologie de chaque espèce est précisée ainsi que son aire de répartition, les descriptions sont toujours accompagnées de figures. Ce travail dont l'utilité n'échappera à personne est une belle contribution à l'étude de l'entomologie appliquée conçue sur un plan scientifique moderne.

A. B.

MILES (H. W) et MILES (MARY). — **Insect pests of Glasshouse crops.** 1 vol. 174 p., 85 fig. [H. C. Long edit. The « Birkins » Orchard road, Hook, Surbiton (Surrey) Angleterre, 1935. Prix : 8 sh. 6 p.].

Cet ouvrage divisé en 9 grands chapitres traite de tous les insectes nuisibles aux plantes de serre en Angleterre, ainsi que les moyens les plus pratiques et les plus efficaces pour les combattre. Illustré de nombreuses photographies originales en hors-texte, ce travail est une très intéressante contribution à l'étude de l'entomologie horticole A. B.

VIENT DE PARAITRE :

COSTA-LIMA (Dr. ANGELO M. DA). — **Terceiro catalago dos insectos que vivem nas plantas do Brasil** (Troisième catalogue des insectes vivant aux dépens des plantes du Brésil). (*Edit. Ministère de l'Agriculture du Brésil. Largo da misericordia, Rio-de-Janeiro, mai 1936 1 vol. 460 pages*) 1749 insectes cités, 1391 ref. bibliographiques.

DIDIER (R.) et RODE (P.). — **Les Mammifères de France.** 1 vol. 398 pages, 214 fig., 26 pl. hors, texte. 1 pl. coloriée. Nombreuses réf. bibliographiques (*Publication de la Société Nationale d'Acclimatation, 4 rue de Tournon. Paris, 1935*).

HEIM DE BALSAC (H.). — **Biogéographie des mammifères et des oiseaux de l'Afrique du Nord.** [*1 vol. 446 p., 16 cartes, 7 pl. hors, texte. Supplément N° XXI au Bulletin biologique de la France et de la Belgique, 105, Bd Raspail, Paris, 1936. Prix : 125 fr*].

LAFFOND (P). — **Les maladies cryptogamiques et physiologiques des Aurantiacées en Algérie.**

Edition du Syndicat algérien des Agrumes, 12, Bd Baudin, Alger, 1936. Prix: 5 fr. Brochure comprenant 70 p. et 19 figures.

GOIDANICH (Dr. GABRIELLE). — **La « moria dell Olmo »** (*Graphum ulmi*) (La mort des Ormes). (Edition *Romo editoriale degli agricoltore, Palazzo Margherita, Rome,* 1936]. (Prix : Lire 7, 20.) 1 vol. broché, 134 p., 44 fig., 93 réf. bibliogr.).

JOYEUX (Ch,) et BAER (J. G.). — **Faune de France. N° 30 Cestodes.** — [*1 vol. 623 pages, 569 figures. P. Lechevalier éditeur, 12 rue de Tournon, Paris. 1936. Prix : 200 francs*].

TABLE DES MATIÈRES DU TOME XXIII — ANNÉE 1936

BALACHOWSKY (A.). — Sur la présence d'*Anuraphis persicae-niger* Smith, dans l'Ouest de la France 258
— La Cochenille floconneuse est-elle indigène dans les forêts de France 307
— L'Altise de la vigne nuisible aux Fuchsias cultivés 313
BARTHELET (J.) et GAUDINEAU (M.). — Les maladies des Cyclamens. 101
BONNEMAISON (L.). — Note sur *Rhinocola speciosa* Flor. Psylle gallicole du peuplier 78
— Morphologie comparée du Pou de San-José (*Aonidiella perniciosa*) et de l'*Aspidiotus* des arbres fruitiers (*Aspidiotus ostreaeformis* Curtis) 230
BOUHELIER (R.) et FOURY (A.). — Emploi du trichloréthylène pour la désinfection des grains 316

DELÉCLUSE (R.). — Quelques champignons ennemis du chêne-liège au Maroc 244

FRAPPA (C.). — Sur une coccinelle phytophage nuisible aux solanées à Madagascar 145
— Notes biologiques sur deux espèces de *Napta* malgaches 156
FRON (G.). — La Maladie de la Fusariose des œillets 130

GAUDINEAU (M.). — Le flétrissement des reines-marguerites dû au *Fusarium callistephi* 123
GRASSÉ (P.). — Les termites en Afrique occidentale française, leur importance économique. Les moyens de lutte 265

LABROUSSE (F.). — Les maladies verticiliennes du champignon de couche (première note) 162, 263

MAY (R. M.). — L'Hexachloréthane dans la lutte contre les moustiques 5

NEVÈS (Miguel). — Sur l'existence au Portugal d'une diaspine nouvelle pour la faune de l'Europe 213

PERRET (J.). — Observations sur *Epilachna chrysomelina* coccinelle du melon 177

PETIT (A.). — Remarques sur l'emploi de quelques méthodes histologiques en botanique appliquée et en phytopathologie..... 208
PIVERT (A.). — Observations sur le comportement du carpocape en Anjou au cours des années 1934-1935 91

RIVIER (A.). — Essais comparatifs de traitement du charbon nu de l'Avoine..... 215
ROLAND (G.). — Étude de la jaunisse de la Betterave..... 185

SCHONBERG (S.). — Méthode de dosage de l'arsenic contenu dans les insecticides 20

VIENNOT-BOURGIN (G.). — Contribution à l'étude de la flore cryptogamique du Valais 33

WILLAUME (F.). — Action stimulante de certains traitements insecticides et fongicides sur les plantes cultivées 28

Bibliographie....85, 86, 87, 173, 174, 175, 176, 260 261, 262, 324, 325, 326.

Conseil d'administration de l'année 1936..... 89

Table des matières..... 327

FIN DU TOME XXIII

Le Gérant : A. BALACHOWSKY

SAINT-AMAND (CHER). — IMPRIMERIE R. BUSSIÈRE. — 6-11-1936.